

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Видавничо-поліграфічний інститут

Кафедра технології поліграфічного виробництва

"На правах рукопису"

УДК 655.3.066.12

«До захисту допущено»

В. о. завідувача кафедри

_____ Тетяна РОЇК

«__» _____ 2020 р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

за освітньо-професійною програмою «Поліграфічні медіатехнології»»

зі спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»

на тему: «Удосконалення газетного виробництва на основі цифрових методів друку»

Виконав:

студент VI курсу, групи СТ-391мпв

Булатов Дмитро Сергійович _____

Науковий керівник:

доцент, к.т.н., доцент

Олійник Володимир Григорович _____

Консультант з техніко-економічного обґрунтування:

доцент, к.е.н., доцент

Шендерівська Ліна Петрівна _____

Рецензент:

доцент, к.т.н., доцент

Хохлова Розалія Анатольевна _____

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент Булатов Д.С. _____

Київ – 2020 року

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Видавничо-поліграфічний інститут

Кафедра технології поліграфічного виробництва

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність – 186 «Видавництво та поліграфія»

Освітньо-професійна програма «Поліграфічні медіатехнології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри

_____Тетяна РОЇК

«___» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на магістерську дисертацію студенту

Булатову Дмитру Сергійовичу

1. Тема дисертації «Удосконалення газетного виробництва на основі цифрових методів друку», науковий керівник дисертації Олійник Володимир Григорович, доцент, к.т.н., доцент, затверджені наказом по університету від «___» _____ 20__ р. № _____

2. Термін подання студентом дисертації «___» _____ 20__ р.

3. Об'єкт дослідження: Процес стабілізації параметрів кольоровідтворення і якості відбитків рулонного офсетного друку без застосування сушарок в газетному виробництві з використанням газетного паперу на основі 100% ТММ сировини та масою 1 м² 40 – 52 г.

4. Вихідні дані: Параметри впливу газетного паперу на основі 100% ТММ сировини та масою 1 м² 40 – 52 г на параметри кольоровідтворення і якості газетних відбитків офсетного друку.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити:

а) основна частина: аналіз сучасного стану газетного виробництва, методика проведення експериментальних досліджень, обробка результатів експериментальних досліджень, детальна розробка технологічного процесу з впровадження результатів отриманих досліджень в цифрові додрукарські і друкарські процеси газетного виробництва.

б) економічна частина: техніко-економічне обґрунтування впровадження технологічних особливостей удосконалення газетного виробництва на основі цифрових методів стабілізації параметрів кольоровідтворення і якості відбитків.

в) аналіз умов обслуговування робочих місць, оцінка небезпечних виробничих факторів, розробка заходів по нормалізації умов праці.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:

1. Діаграми з даними патентного пошуку – 1 арк. А1

2. Алгоритм проведення комплексної оцінки кольоровідтворення і якості газетного друку – 1 арк. А1.

3. Тестовий зразок комплексної оцінки кольоровідтворення і якості газетного друку – 1 арк. А1

4. Графіки залежностей оптичної густини, розтискування растрової цятки, не суміщення фарб, коефіцієнта контрасту, рівномірності друку – 1 арк. А1

5. Блок-схема комплексного технологічного процесу виготовлення газет – 1 арк. А1

6. План виробництва і евакуації на випадок пожежі – 1 арк. А1

7. Орієнтовний перелік публікацій:

1. Булатов Д. С. Дослідження технічних особливостей газетного друку на папері 40г/м² із 100% ТММ. / Д. В. Булатов // доп. XXIII міжнар. наук.-практ. конф. з проблем видав.-поліграф. галузі, Київ, 24.11.2017 р. / УкрНДІСВД. – К., 2017. – С. 121–122.

8. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Техніко-економічне обґрунтування	Доцент, к.е.н., доцент Шендерівська Ліна Петрівна		

9. Дата видачі завдання «_____» _____ 20__р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/ч	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Строк виконання магістерської дисертації	Примітка
1.	Вступ	01.09.2020 – 15.09.2020	
2.	Теоретичний аналіз сучасного стану вирішення даної проблеми за різними інформаційними Джерелами	01.09.2020 – 15.09.2020	
3.	Проведення теоретичних Досліджень	15.09.2020 – 01.10.2020	
4.	Проведення експериментальних Досліджень	01.10.2018 – 31.10.2020	
5.	Обробка отриманих експериментальних даних	01.11.2020 – 15.11.2020	
6.	Аналіз результатів проведених досліджень	01.11.2020 – 20.11.2020	
7.	Впровадження результатів дослідження (апробація отриманих результатів в промислових умовах)	20.11.2020 – 30.11.2020	
8.	Оформлення результатів дослідження в формі наукових статей, магістерської дисертації	20.11.2020 – 05.12.2020	

Студент

Дмитро Булатов

(підпис)

Науковий керівник дисертації

Володимир Олійник

(підпис)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до магістерської дисертації на тему: «Технологічні особливості удосконалення газетного виробництва на основі цифрових методів друку» містить 103 стор. комп'ютерного складання, 29 таблиць, 42 рисунки, 41 бібліографічне найменування.

Дослідження технологічних особливостей удосконалення газетного виробництва на основі цифрових методів друку з метою ефективності виробництва газетної продукції за рахунок зменшення виробничих витрат як матеріальних, організаційних, так і енергетичних було, є і буде актуальним особливо в Україні під час ведення бойових дій за збереження цілісності державних територій.

Згідно поставлених задач з дослідження впливу газетного паперу на основі 100% деревинної маси термомеханічної обробки з масою 1 м² 40 – 52 г на параметри кольоровідтворення і якості газетних відбитків офсетного друку з метою стабілізації цих параметрів у рулонному офсетному друці без застосування сушарок при з'ясуванні технологічних особливостей удосконалення газетного виробництва на основі застосування цифрових методів управління друком ще на до друкарській стадії.

У магістерській дисертації проаналізовано можливості використання газетного паперу низької щільності на основі 100% термомеханічної деревинної маси (ТММ) масою 1 м² 40 – 52 г у виробництві різноманітної багатокольорової газетної продукції; досліджено вплив технічних характеристик цього паперу на якість відтворення кольорової текстово-ілюстраційної інформації в газетній продукції, надрукованій в стандартних умовах газетного виробництва рулонним офсетним друком без застосування сушарок; встановлено технологічні особливості газетного виробництва із використанням даного виду паперу; розроблено рекомендації щодо стабілізації параметрів кольоровідтворення і якості відбитків рулонного офсетного друку без застосування сушарок в газетному виробництві з використанням газетного паперу на основі 100% ТММ сировини та масою 1

м² 40 – 52 г; удосконалено технологічний процес газетного виробництва з впровадженням рекомендацій і результатів проведених досліджень в цифрові до друкарські і друкарські процеси газетного виробництва на видавничо-поліграфічному підприємстві «МЕГА-Поліграф».

В роботі представлено пропозиції щодо безпечної організації виробничих процесів рулонного офсетного друку кольорових газет без застосування сушарок та з використанням газетного паперу на основі 100% ТММ сировини та масою 1 м² 40 – 52 г.

В розділі техніко-економічного обґрунтування доведено економічну доцільність впровадження технологічних особливостей удосконалення газетного виробництва на основі цифрових методів стабілізації параметрів кольоровідтворення і якості відбитків системи оптимального вибору, приведено основні економічні розрахунки собівартості газетної продукції.

Результати дисертації були апробовані на XXIII Міжнародній науково-практичній конференції з проблем видавничо-поліграфічної галузі у м. Києві, (24 листопада 2017 р.).

Наведено всі необхідні креслення, схеми, діаграми, рисунки та результати досліджень у вигляді графічних залежностей, які підтверджують висунуту гіпотезу.

Ключові слова: рулонний офсетний друк, газетне виробництво, газетний папір, термомеханічна деревинна маса (ТММ), додрукарська підготовка цифрових оригіналів газет, стабілізація кольоровідтворення у рулонному офсетному друці, якість друку газетної продукції, цифровий процес друку на офсетних рулонних машинах, фарби для офсетного рулонного газетного друку, додрукарська підготовка оригіналів для цифрового газетного друку, кольороподіл оригіналів для цифрового газетного друку, растровання образотворчих оригіналів для цифрового газетного друку.

RESUME

Explanatory note to the master's research on the subject: "Technological features of newspaper production improvement based on digital printing methods" consists of 106 pages of research and includes 29 pictures, 42 tables and 41 references.

The purpose of the study is to compare the technical specifics of the newspaper printing technologies: traditional offset and digital copying.

The options for using low-density newsprint based on 100% thermomechanical pulp (TMP) weighing 1 m² 40 - 52 g in the production of a variety of multi-color newspaper products are analyzed in the research alongside with the impact of the technical characteristics of this paper on the quality of the reproduction of color text and illustration information in newspapers. Number of recommendations about stabilizing the color reproduction parameters and the quality of prints were developed to be applied in offset printing without using dryers. The technological process of newspaper production was improved using the listed recommendations at the publishing and printing company MEGA-Polygraph.

This research presents proposals for the safe organization of production processes for offset printing of color newspapers without usage of dryers and using paper based on 100% raw materials and weighing 1 m² 40 - 52 g.

The feasibility study section proves the economic calculation of implementing some technological features to improve newspaper production on the basis of digital methods for stabilizing the color reproduction parameters and print quality of the optimal choice system, and gives basic economic calculations of the cost of newspaper production.

The results of the dissertation were tested during the XXIII International Scientific and Practical Conference on the Problems of the Publishing and Printing Industry in Kiev, (November 24, 2017).

Keywords: NEWSPAPERS, OFFSET PRINTING, DIGITAL PRINTING, DPM, QUALITY, OPTICAL DENSITY, TEST PRINT, ELECTROGRAPHY, EQUIPMENT.

1. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ГАЗЕТНОГО ВИРОБНИЦТВА

1.1 Газетне виробництво в Україні і світі

Газетне виробництво на інформаційному ринку засобів масової інформації (ЗМІ) є одним з найдавніших в медіа індустрії. Індикатор піку розвитку галузі, яким традиційно вважається загальний наклад щоденних видань і число газет на 1000 осіб населення, у більшості розвинених країн на даний момент істотно знизився. Це свідчить про те, що друковані газети вже пережили пік популярності та вже не демонструють тих темпів збільшення тиражів, які були властиві для ранніх етапів розвитку, проте це не еквівалентно настанню кризи в газетній індустрії.

Крім того, існують і інші показники: частка друкованих ЗМІ в загальному обсязі рекламних площин, оборот капіталу газетної і журнальної індустрії, частка друкованих ЗМІ у валовому внутрішньому продукті і, зокрема, у валовому медіапродукті.

Отже, економічний стан газетного сектору є доволі стабільним, хоча і характеризується певною нерівномірністю через вплив суперечливих тенденцій розвитку різних типів ЗМІ.

Читання газети сьогодні не можна назвати масовим заняттям. В Україні, як і в багатьох розвинених країнах, значна частина населення не надає переваги друкованим ЗМІ. Наприклад, зараз у США лише 31% населення купує щоденні газети, для Великобританії цей показник становить 30%, у Франції та Італії - майже 40%, в Україні – 24%. Виняток становлять скандинавські країни: у Норвегії, Фінляндії, Швеції близько 70% населення регулярно читають друковані видання [3]. Однак, скорочення читацького інтересу не призвело до економічної кризи в газетному виробництві. Газетний бізнес як і раніше залишається одним з найстабільніших і прибуткових секторів в медіа системах. Наприклад, в США норма прибутку газетних компаній досягає 10% на рік, що в два рази вище, ніж норма прибутку багатьох

промислових компаній. В середньому щорічне зростання доходів від реклами в газетній індустрії досягає 6 – 7% [4].

Особлива роль ЗМІ в суспільстві посилює небезпеку абсолютного контролю великих медіа корпорацій кількома власниками, тому прозорість медіа власності в наш час стає необхідною передумовою для громадського контролю ЗМІ.

Концентрація власності в газетній індустрії стала ще однією ключовою тенденцією розвитку, яка проходить червоною ниткою через усю історію газетної індустрії ХХІ століття. Сьогодні підприємства ЗМІ у всіх країнах світу належать дуже обмеженій кількості компаній. В Україні майже вся щоденна преса належить чотирьом газетним компаніям, провідною з яких є газетна друкарня «МЕГА-Поліграф».

Отже, газета була і залишається потужним інструментом пропаганди, який і нині відіграє суттєву роль у формуванні суспільної думки в інтересах певних партій, монополій, корпорацій, осіб.

Розглянемо детальніше основні зміни і напрямки розвитку сучасного газетного виробництва в Україні та світі.

До технологічних змін можна віднести: зменшення форматів, зростання фарбовості друку, застосування паперу зниженої маси, використання гібридних технологій та елементів журнального дизайну в газетних виданнях.

До економічних змін належать привернення уваги до проблеми реалізації видань за передплатою та в роздріб, пошук нових ринків і боротьба за читацьку аудиторію, оптимізація усіх витрат, активізація роботи на рекламному ринку і розвиток сучасної стратегії ведення газетного бізнесу.

До виробничих змін можна віднести: наявність значних надлишкових потужностей за необхідності проведення постійної модернізації виробництва відповідно до мінливих вимог ринку а також прагнення підвищити якість газетної продукції та рентабельність бізнесу.

1.2 Основні особливості, задачі та вимоги технології виготовлення газет

До основних особливостей газети належать:

- суворе дотримання періодичності: видання мають фіксований час випуску;
- дотримання установлених корпоративних кольорів;
- обсяг від однієї до понад сотні сторінок друкованого матеріалу певного формату;
- тираж від 100 до декількох мільйонів примірників;
- кольоровість: 1+1, 2+1, 2+2, 4+1, 4+2, 4+4;
- кріплення «на скобу» за наявності великої кількості сторінок у виданні;
- наявність різномовних додатків, спецвипусків, доповнень, які навіть можуть мати самостійні назви.

З огляду на особливості, перелічимо основні задачі технологій виготовлення газет:

- Оперативність від якої залежить актуальність інформації. Виготовлення газет має суворо фіксовані часові рамки, які мають бути дотримані задля своєчасної доставки газети читачам. Незважаючи на стрімкий розвиток індустрії новин та ЗМІ та наявні технології виготовлення друкованих газет поки залишатимуться актуальними. Свого часу саме потреба підвищити оперативність друку газети змусила власників “The Times” виділити необхідні кошти Фрідріху Кенігу на створення друкарської машини, яка за ніч могла надрукувати тисячі примірників газети з самостійним перевертанням аркуша і друком на ньому, про що газета повідомила на своїх шпальтах у номері від 29 листопада 1814 р. Це був перший у світі номер газети, створений за допомогою друкарської машини.
- Забезпечення мінімально можливої собівартості газетної продукції. Основні матеріали – газетний папір і фарба – мають бути якісними та недорогими, а додрукарське і друкарське обладнання високопродуктивним, що забезпечує надійність і якість технологічного процесу.

Основні вимоги до технології виготовлення газет стосуються також художньо-технічних процесів, що включають вибір і застосування шрифтів, ілюстрацій, способів розташування матеріалів (верстка), використання кольорових і розмірних контрастів з метою підвищення зручності читання, підкреслення тематичної спрямованості видання та його особливостей.

Сучасне газетне виробництво використовує переважно офсетний спосіб друку, прийнятною альтернативою є флексографічний та цифрові способи друку із застосуванням цифрових технологій виготовлення друкарських форм. В Україні для друку газетної продукції використовують як аркушеві машини, так і рулонні газетні агрегати офсетного друку різних конструкцій, як без зволоження, так і з найрізноманітнішими системами зволожувальних апаратів.

1.3 Тенденції розвитку цифрових газетних рулонних агрегатів

На даний момент існує велика кількість різноманітних газетних рулонних агрегатів як класичного офсетного способу друку, так і з цифровим друком та управлінням друкарським процесом.

Наприклад, фірма MAN Roland розробила та постійно вдосконалює кілька модельних рядів газетних офсетних рулонних машин, деякі з них оснащуються пристроями автоматичної зміни друкарських форм APL. Так, модельний ряд Geoman характеризується чотирирясними баштовими або 10-циліндровою планетарною побудовою з можливістю друку від 80 до 160 сторінок при максимальній кількості обертів 75 тисяч об./год. Модельний ряд Colorman відомий як чотирирясна башта або 10-циліндрова планетарна машина з кількістю полос від 8 до 160 сторінок при максимальній швидкості друку 86 тисяч об./год. У машинах широко використовується виокремлена привідна система DirectDriveSystem, а також система динамічної зміни продукції DynaChange) [9].

Серед інших виробників газетних рулонних машин варто відзначити компанії KBA, Heidelberg Druckmaschinen AG, Komori, Goss тощо.

Газетний офсетний друк Heidelberg Mainstream 80 - це безпривідний друк подвійної ширини для виробничих швидкостей до 80 тисяч відб/год при друці без добірки. Машина забезпечує більш ніж подвійну видачу 8-полосної ротації одинарної ширини підібраної продукції і дає можливість досягти тієї ж продуктивності, як і звичайна 16-полосна ротація подвійної ширини при двох формах за охопленням циліндра. При побудові 1×4 потрібно в два рази менше друкарських форм, ніж для звичайної машини подвійної ширини, завдяки чому знижується вартість форм і зменшується час для їх виготовлення і приладки. При роботі системи друку з багатьма полотнами значний час витрачається на ручне розпізнавання віддрукованих полос на стенді для того, щоб провести коректуру суміщення або кольору. Система Omnipage передбачає миттєве й автоматичне розпізнавання полос, а отже значно скорочує час приладки. Машина обладнана також фальцювальними апаратами, які встановлюються відповідно до конфігурації полотен і дозволяють змінювати замовлення без зупинки машини.

Слід відзначити, що сучасна газетна друкарська машина обладнана автоматичними системами попереднього налаштування подачі друкарських фарб і їх поєднання. Наприклад, для виконання цих робіт в Autotron 2800 компанії PressTechControls в кінці останньої друкованої станції на обох сторонах полотна розташовується по одній зчитувальній голівці. За їх допомогою визначається суміщення фарб. Після швидкого автоматичного розпізнавання марок пристрій Autotron стежить за ними без будь-яких рухомих частин навіть у тих випадках, коли марки зсуваються вправо або вліво при бічному переміщенні полотна. Подача кольорових даних для встановлення подачі фарб по зонах до друкарської машини реалізується за допомогою системи WorkflowNewsway. Практично встановлено, що, якщо раніше кількість макулатури становила 6%, то, завдяки автоматичному управлінню суміщенням фарб, вона знижується до 4,5% [10].

При газетному виробництві з його величезними обсягами в результаті економія досить значна. Все більшого поширення у газетному виробництві набуває технологія офсетного друку без зволоження. Наочним прикладом

такого впровадження стала компактна офсетна восьми фарбова чотирьохярусна ротаційна машина баштової побудови фірми KBA Cortina, яка показала можливості екологічності і економічності газетного друку подвійної ширини без зволоження з роздільною здатністю растру 60 лін/см. Ця машина характеризується компактними розмірами: її висота замість звичайних 8 – 10 метрів становить лише 3 – 4 метри [11].

Щоб друкована газета протягом тривалого часу могла витримувати конкурентну боротьбу із електронними медіа, які швидко розвиваються, разом із редакційними та дизайнерськими нововведеннями створюється низка економічних і екологічних передумов газетного виробництва. Зокрема найважливіші з них: висока гнучкість у чотирифарбовому запису зображень; висока якість чотирифарбового друку; підвищення актуальності шляхом якомога коротших термінів виробництва і розподілу продукції; мінімальні строки приладки.

Подальше підвищення економічності друку можливе шляхом зменшення інвестицій у машини та комплектуючі; більшої інтеграції та індустриалізації виробничих процесів шляхом застосування цифрового Workflow, наприклад, як у системах StP; зниження макулатури; зниження вартості розподілу друкованої продукції; оптимізація завантаження машини; поліпшення екологічної обстановки в друкарських процесах.

Рулонний друк газет порівняно до аркушевого збільшує продуктивність, усуває необхідність флатування паперу, фальцювання аркушів, підбирання зошитів, підрізку блоків. Друк на цифровому обладнанні економічно вигідний для виготовлення невеликих накладів.

Згідно з наведеними у пресі даними, 30% загальної вартості газети припадає на її технічне виготовлення і 10% на папір. Для виробника друкарських машин це означає, що він міг би впливати на 40% вартості підприємства. Саме на це спрямовані ресурси цифрового друку для випуску газет.

Наприклад, фірма Осе створила цифрову мережу випуску друкованих газет DNN, яка щоденно друкує велику кількість видань на шести

монохромних рулонних машинах. Головна особливість в тому, щоце - монокольорові версії повно колірних видань NewYorkTimes, The Guardian, Nikkei, NeueZilrcherZeitung, Globe, Mail і багатьох інших газет.

З наведеного аналізу офсетних рулонних друкарських машин для газетного виробництва бачимо, що газетна техніка продовжує бурхливо розвиватися, і це найкраще свідчення того, що електронні засоби масової інформації в середньостроковій перспективі не зможуть витіснити газету з ринку періодичної преси. Особливо, якщо паралельно з цим розвитком відбувається розробка якісного і дешевого газетного паперу, який відповідає вимогам реклами і багато кольорового офсетного друку газетної продукції.

Сучасні технології дозволяють створити газету, яка буде виглядати: як журнал, а її вартість виявиться набагато нижчою, ніж в журнальної продукції. А завдяки використанню новітніх технологій, продукт стає цікавішим і унікальнішим. У сучасному газетному друці відкриті широкі можливості для збереження існуючої цільової аудиторії та завоювання інтересу з боку нових читачів.

1.4 Аналіз тріадних газетних офсетних фарб РОДБЗС та параметрів,що впливають на якість кольоровідтворення корпоративних кольорів

Сучасні фарби для газетного РОДБЗС мають у своєму складі:

- пігменти і барвники;
- сполучні речовини;
- допоміжні домішки;
- розчинники.

Від якості пігментів – високодисперсійних неорганічних або органічних нерозчинних в дисперсійних середовищах речовин, і барвників – органічних сполук в молекулярній формі – залежить колірний тон і інтенсивність його забарвлення. Сполучні речовини допомагають закріпленню фарбувальних речовин на задрукованому матеріалі, його сушінню, а також приведенню барвника в потрібну форму при зволоженні чи розчиненні. Допоміжні домішки допомагають задовольнити вимоги технологічних процесів,

впливаючи на технологічні властивості фарби такі, як висихання, плинність, липкість, стійкість до стирання тощо. Розчинники та розріджувачі, крім прямого застосування, сприяють транспортуванню пігментів і барвників з друкарського апарату на задруковувану поверхню та мають відповідати вимогам способів і видів друку та технологіям закріплення фарб після друку.

Так як друкарні РОДБЗС використовують стандартні фарби різних виробників, то першочергове значення матиме їх склад, який може бути секретом фірми, а технічні характеристики марок фарб, такі як:

- колір, тон, відтінок і непрозорість тріадних фарб;
- ступінь дисперсності;
- липкість, в'язкість і дуктильність;
- час висихання та час закріплення;
- емульгаційна здатність зі зволожувальним розчином;
- щільність і, відповідно, здатність до утворення пилу під час друку;
- стійкість до стирання пальцями рук та запах.

Якість кольоровідтворення на газетному папері різних типів слід звіряти за таблицею тестів ASTM. Контролювати колір під час друку можна за оптичною щільністю фарб на відбитках, яка вказує на товщину фарбового шару по ширині і довжині фізичного формату відбитку. Повний аналіз кольору можливий із застосуванням спектрофотометрії, колориметрії. Тестування стандартних фарб на відповідність вимог РОДБЗС краще проводити у виробника, але, за бажання, процедуру можна виконувати самостійно, хоча на це доведеться витратити чимало часу, сил і коштів.

Велике значення у кольоровідтворенні тріадними фарбами РОДБЗС мають такі параметри як колір, тон, відтінок, непрозорість цих фарб та їхня в'язкість. Адже у цій технології виготовлення газетної продукції беруть участь офсетні фарби низької в'язкості і при високій швидкості друку може утворюватися аерозоль фарби з повітрям, з так званим «виділенням пилу від фарби», або проявлятися високі показники емульгації фарб зі зволожувальним розчином, що викликає погіршення якості друку і, зокрема, якості

кольоровідтворення [26]. Друкувати стандартними фарбами, які виробник постачає, як "готові до застосування", краще при дотриманні ряду певних умов:

- правильний вибір пари: марка паперу – серія фарб;
- відповідність марки паперу і серії фарб технічним характеристикам;
- використання стандартних концентратів для зволожуючих розчинів;
- відсутність відкладень солей кальцію і засохлої фарби на валиках фарбового і зволожувального апаратів друкарської машини;
- стандартні кліматичні умови друкарського цеху (температура 18 – 22° С, відносна вологість 45 – 55%).

Дотримання перелічених вище умов гарантує застосування фарб без коригування їх властивостей в процесі друку.

При постачанні вибраних стандартних серій фарб РОДБЗС важливо дотримуватися вимог до газетного паперу: він має добре вбирати фарбу, аби відбиток швидко просихав і не відбивався ані на поворотні штанги, ані на зворотний бік паперу. Тому висока пористість паперової поверхні (близько 60%), а низька щільність (близько 0,6 г/см²) стає перевагою. Щоб під час рулонного друку газетне полотно не розривалося, його розривна здатність має бути не меншою за 2800 м, а власне полотно повинне мати відповідний натяг в друкарській машині. Велике значення має і вологість паперу, до якого застосовується підвищений норматив — близько 8%. Це допомагає знизити електризацію матеріалу і усунути труднощі перенесення зображення. Щодо стійкості поверхневих шарів рулонного паперу до механічних пошкоджень внаслідок неврегульованої липкості фарб при друці, то цей параметр залежить від опору розриванню паперового волокна, його складом за фракціями по довжині самих волокон, а також часом акліматизації в умовах друкарського цеху не менше однієї доби [29]. Не акліматизований папір в офсетному друці зі зволоженням може морщитися, змінювати розмір по ширині полотна, а також по довжині полотна після кожного наступного кольору, що призводить до не суміщення фарб і неякісного корпоративного кольоровідтворення.

Для отримання високоякісних газетних відбитків має бути дотримана висока точність приведення друкарських форм окремих кольороподілених зображень блакитної, пурпурової, жовтої та чорної фарб та точність розміщення зображень на лиці і звороті задрукованого паперового полотна. Точність приведення фарб повинна бути в межах декількох сотих міліметра. Приведення фарб по твірній циліндра і у напрямку руху паперового полотна досягається регулюванням відхилень з пульта керування і базується на аналізі спеціальних міток як на формах, так і на відбитках. Контроль якості відтворення кольору в процесі друку виконується спеціальними моніторами, на яких відображаються зображення. Вони працюють як індикатори зміни кольору [31].

1.5 Аналіз виробництва газетного паперу та вимоги до нього

Властивості офсетного газетного паперу залежать від властивостей сировини для його виготовлення. Основною сировиною для виготовлення газетного паперу є деревинна маса, целюлоза сульфатна чи сульфітна, макулатура [13]. Чим більше в складі газетного паперу целюлози, тим він біліший і дорожчий для виробництва газет.

Нещодавно для виготовлення газетного паперу почали використовувати 100% дешеву деревинну масу виготовлену із відходів деревообробних комбінатів – тирси, яку переробляють в автоклавах при тиску 500кПа, розмолу протягом 10 хвилин при швидкості 1600 – 2600 хв⁻¹ та температурі пари близько 160 – 170°C, одержуючи термомеханічну деревинну масу (ТММ) у вигляді волокнистої речовини з довжиною волокон до 2 мм та густиною 0,52-0,54 г/см³. На виробництво 1 т ТММ витрачається в 2 рази менше деревини ніж на виробництво целюлози, що дозволяє виготовляти високорентабельний і якісний газетний папір при збереженні лісових ресурсів і мінімальних екологічних проблемах за умови використання замкнутого циклу виготовлення ТММ.

Важливу роль в процесі виробництва газетного паперу відіграє вода. У виробництві використовують знесолену, без запаху та кольору воду.

Наприклад, для виробництва 1 тонни газетного паперу потрібно 150 м^3 води, а 1 тонни конденсаторного паперу – понад 1000 м^3 .

Обсяг світового випуску целюлози і деревинної маси проілюстровано на мал. 1.1.

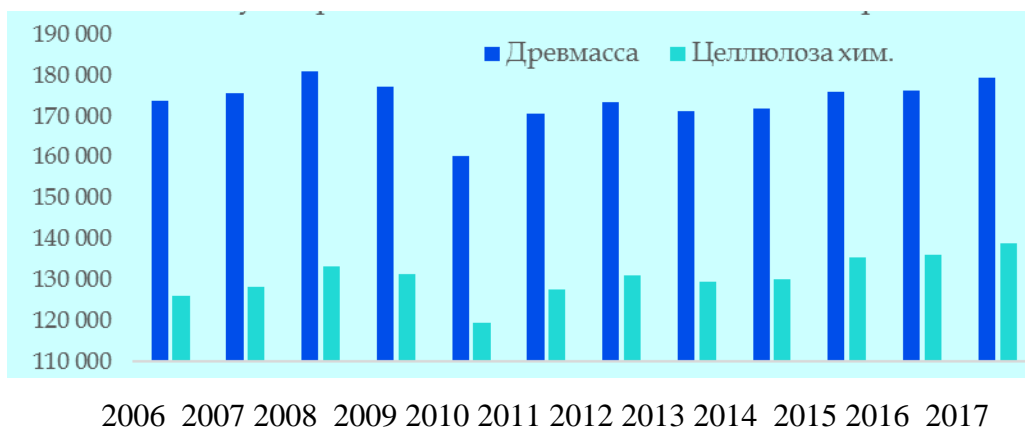


Рисунок 1.1. Світовий випуск целюлози і деревинної маси

1.6. Аналіз досліджень, що були проведені раніше

Аналіз сучасних наукових досліджень доводить, що більшість характеристик технології РОДБЗС при виготовленні газетної продукції є критично важливими для забезпечення стабільної роботи друкарської машини та досягнення високих параметрів стабільного кольоровідтворення на різних марках газетного паперу на основі 100% ТММ деревинної сировини з масою $1 \text{ м}^2 40 - 52 \text{ г}$, і, відповідно, високої якості офсетного друку. Проте, у більшості випадків не враховується комплексний взаємний вплив цих показників, та не надаються рекомендації щодо прогнозування зміни показників якості для різних марок газетного паперу на основі 100% ТММ масою $40 - 52 \text{ г/м}^2$.

Одним із свідчень актуальності будь-якого напрямку досліджень є кількість патентів у цій галузі досліджень. Тому був проведений патентний пошук по дослідженню технології виготовлення газетної продукції РОДБЗС на папері зі 100% ТММ з масою $40 - 52 \text{ г/м}^2$ з покращенням якості кольоровідтворення.

Згідно патентного пошуку, регламент якого представлений в табл. 1.2, за період з 1990 по 2016 роки, знайдено більше 280 патентів, серед яких 207 повністю відповідають темі даного проекту – найбільш актуальних та цікавих з точки зору впливу на технологічні характеристики кольоровідтворення та якості друку. Причиною обмеження кількості документів, відібраних для включення в таблицю, також є їх значний обсяг, який часто не можна приводити із скороченнями з метою збереження змістовності та технологічності.

Географія вибірки максимально широка: Україна, Росія, ЄС (в цілому), США, Канада, Японія, Китай, Великобританія, Німеччина, Франція. Джерела пошуку – Євразійська патентно-інформаційна система ЄАПАТІС, Державна наукова бібліотека (Патентний фонд), Патентний фонд Сполучених Штатів Америки, Федеральна служба інтелектуальної власності, патентів та товарних знаків РФ та інші. Міжнародний клас патентів – переважно B41C, B41F, B41M, B41N, B42D, C09D.

Таблиця 1.2 – Регламент патентного пошуку

Предмет пошуку	Мета	Країни	Класифікаційні індекси	Ретроспективність	Джерела інформації
1	2	3	4	5	6
Технології, методи та технічні рішення щодо виготовлення газет з використанням газетного паперу на основі 100% ТММ масою 40 – 52 г/м ²	Аналіз та вивчення перспективних наукових розробок та винаходів	Україна, РФ, США, Канада, Японія, Китай, Великобританія, Німеччина, ЄС, СРСР	B41C, B41F, B41M, B41N, B42D, C09D	25 років	Євразійська патентно-інформаційна система (ЄАПАТІС), Державна наукова бібліотека (Патентний фонд), Патентний фонд США, Федеральна служба інтелектуальної власності, патентів та товарних знаків РФ,

					патентні бази в Інтернет та ін.
--	--	--	--	--	------------------------------------

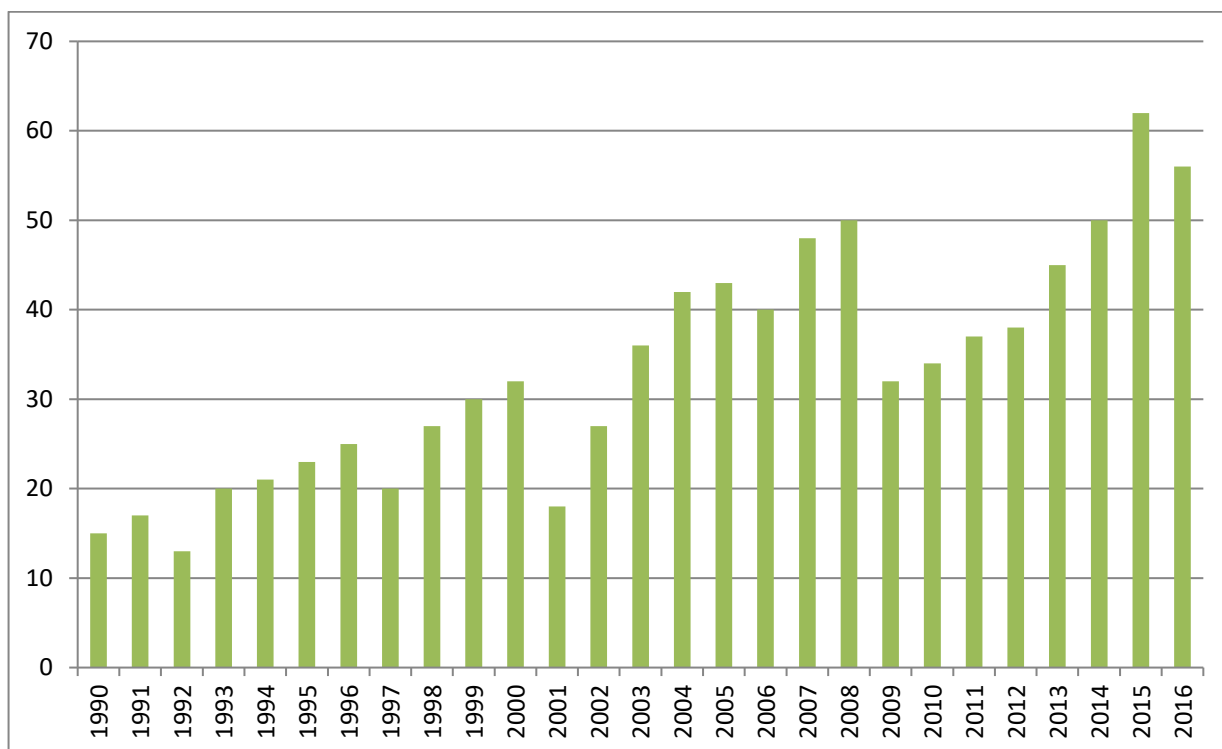
Всі патенти класифіковані за чотирма групами: «Технології та методи виготовлення газетного паперу на основі 100% ТММ масою 40 – 52 г/м²», «Будова машин РОДБЗС, удосконалення конструкції» і «Вдосконалення структури матеріалів та поверхневих властивостей». В межах груп патенти відсортовані за роками реєстрації.

У вибірку з першої групи патентів включено 5 джерел, що відображають загальні тенденції у технологіях та методах виготовлення газетного паперу на основі 100% ТММ. Вони дозволяють простежити ключові тенденції у розвитку технологічних рішень, а також зробити висновки щодо високої актуальності даної теми для більшості потужних папероробних підприємств.

В другу вибірку увійшли 6 патентів, серед яких найбільш актуальними є патенти, що відображають найбільш сучасні технічні рішення в будові газетних агрегатів РОДБЗС. Критерієм для відбору цієї групи патентів був відбір таких технічних рішень, які б відображали актуальний стан у тенденціях щодо структурної побудови машин та розвитку і удосконаленні конструкційних рішень у виробництві багатокольорової газетної продукції.

У третю групу було відібрано 5 патентів, які відображають актуальний стан галузі у тенденціях вдосконалення структури ТММ маси для виробництва газетного паперу масою 40 – 52 г/м², а також патенти, що відображають зріз по поверхневих властивостях ТММ волокон різних порід дерева.

Детальний розподіл загальної кількості відібраних для аналізу патентів в **залежності** від року публікації представлено на мал. 1.3.

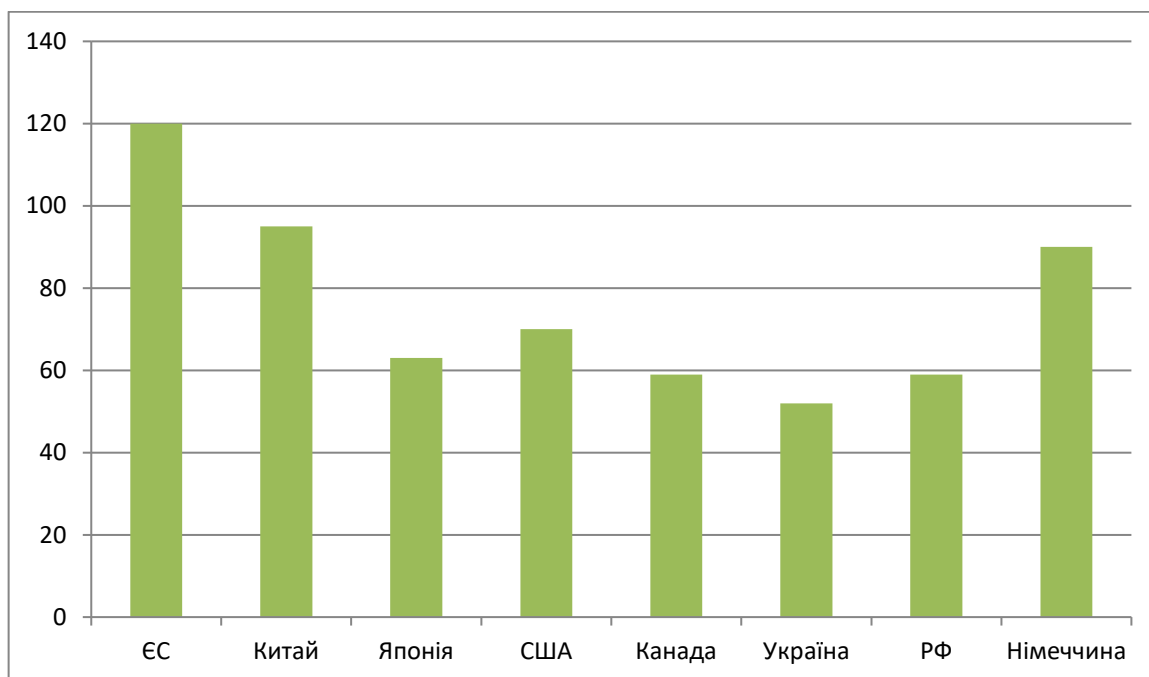


Мал. 1.3. Розподіл кількості патентів в залежності від року публікації

Як видно із малюнку 1.3, більшість патентних джерел відноситься до нових, тобто таких, що були опубліковані раніше, ніж 10 років тому. Фактично, це свідчить про високу актуальність тематики патентного пошуку, та дозволяє стверджувати не тільки про збільшення інтересу до оптимального застосування газетного паперу на основі 100% ТММ масою 40 – 52 г/м², але й про високу перспективність напрямку розробки єдиної системи цифрового підбору профілю друку при виготовленні газетної продукції залежно від технічних властивостей та робочих характеристик марки паперу.

Як правило, збільшення кількості опублікованих патентів передуює на декілька років (іноді 5 – 10 років) масовій появі технологій, що задекларовані в патентних джерелах, та їх впровадженню на виробництві у більшості країн ЄС, а потім – в Україні та СНД.

Розподіл патентів в залежності від країни публікації представлений на мал. 1.4.



Мал. 1.4. Розподіл кількості патентних джерел в залежності від країни винаходу

Найбільш активними країнами в публікації патентів є країни ЄС (зокрема Німеччина), а також Китай. Динамічні тенденції у патентуванні таких країн, як США, Японія та Канада. Значна частка розробок виконана фахівцями з РФ. На жаль, Україна менш активно залучена до участі у галузевих світових розробках. При цьому патенти, що були опубліковані в цих країнах повністю або більшою мірою відповідають критеріям проведеного пошуку.

Висновки до I розділу.

Різке скорочення читацького інтересу до друкованих газет, як засобу масової інформації, є характерною рисою сьогодення та потенційною передумовою для економічної кризи у цьому сегменті видавничої галузі. Проте, за умови грамотного використання наявних конкурентних переваг, газетне виробництво може залишатися прибутковим. Формула успіху друкованої преси виглядає наступним чином: сенсаційний зміст + легка форма подачі матеріалів + значний обсяг реклами (не менш, ніж третина номера) + доступна ціна + недороге поширення.

Для того, щоб зацікавити рекламодавців та залучити їх до партнерства, в першу чергу, треба дбати про візуальну привабливість видання, що значною мірою залежить від високої якості кольоровідтворення. Потрібно стежити за

тим, щоб відтворення корпоративних кольорів було точним і не відрізнялося від коду кольору в атласі інституту PANTONE.

Важливо, користуючись наявним технічним потенціалом рулонних друкарських агрегатів з цифровими ознаками та їх можливостями, виконувати багатофарбовий і багато рулонний друк, а також враховуючи цифрові можливості до друкарських процесів в управлінні друкарським процесом в умовах стандартного РОДБЗС:

- провести ряд досліджень з впровадження газетного паперу на основі 100% ТММ деревинної сировини з масою 40 – 52 г/ м², що є економічно-ефективним, як показав патентний пошук, не тільки за собівартістю, але і з точки зору екології навколишнього середовища та збереженню лісових масивів, що є актуальним для України;
- з'ясувати вплив параметрів цих марок паперу на стабільність кольоровідтворення і якість газетних відбитків;
- встановити зв'язок між параметрами впливу і технологічними особливостями РОДБЗС;
- розробити вимоги до ведення технологічного процесу виготовлення газет на новітніх марках газетного паперу.

II. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Важливим фактором при виборі способу друку є якість віддрукованих відбитків. Газетне виробництво не є виключенням, особливо враховуючи тенденцію покращення візуальних властивостей друкованої продукції. Метою досліджень є порівняння якісних характеристик цифрового друку, з традиційним способом виготовленням відбитку в даній сфері. Офсетний друк найбільш розповсюджений і затребуваний в сфері виготовлення газет, отже продукція, надрукована цим способом, буде слугувати еталоном для порівняння.

Методи оцінки якості офсетного і цифрового друку різні, тому для коректності порівняння будуть використанні узагальнені підходи і методики отримання результатів.

Для перевірки якості офсетного друку існують стандартизовані системи для комплексної оцінки продукції, наприклад PSO (ProcessStandardOffset- стандартизація процесів офсетного друку). Вони дозволяють на будь-якому етапі виробництва отримувати оперативні дані про стан продукції. Для цифрового друку подібних комплексних систем не має, а основним методом контролю можна вважати візуальний контроль за тест-об'єктами та по відбитку в цілому, і вимірювання показників шкал оперативного контролю та порівняння їх з еталонними значеннями [18].

Таблиця 2.1 - Перелік назв газетної продукції для дослідження

Назва видання	Колірність	Формат	Друкарня
Газета «Сьогодні»	4+4	B3	ПАО «Сьогодні Мультимедиа»
Газета «Факти»	2+1	B3	ООО «Укрполіграфмедіа»
Газета «KyivPost»	4+4	A4	Група типографій «PrintStore Group»

Для оцінки якості готової газетної продукції в дипломному проекті були зібрані дані з кількох назв періодичних газет різних напрямків та цінових категорій. В таблиці 2.1 представлені характеристики вибраних зразків.

Якість офсетного друку газет залежить від багатьох факторів, як виробничих, так і поза-виробничих. Отже доцільно порівнювати зразки, виготовлені на різних друкарнях, що виходять з різною періодичністю та мають різну цільову аудиторію. Для проведення дослідження були зібрані дані з 10 найменувань газет, що виходили в друк протягом 6 місяців.

На основі отриманих даних було проведено порівняння показників якості газетного друку з показниками цифрового та отримання комплексної оцінки.

2.1 Алгоритм проведення експерименту

Загальний алгоритм проведення експериментів представлений на рис. 2.2.

Опишемо основні етапи експериментального дослідження.

1. Вибір способу друку. Для отримання дослідних зразків були обрані цифрові друкарські машини. Обов'язковими критеріями для відбору були:

- струминна технологія друку;
- можливість друку на газетному папері (38-56 г/м²);
- формат друку - А3.

2. Визначення параметрів якості. Проаналізувавши поширені системи автоматизованого контролю та найважливіші показники якості для офсетного та цифрового друку було обрано наступні параметри:

- оптична щільність фону,
- рівномірність друку,
- суміщення фарб,
- оптична густина зображення,
- контроль розтискування растрових елементів,

- контраст друку,
- величина кольорового зсуву.

3. Створення тестової смуги. Відповідно до вибраних параметрів якості було розроблено тестову смугу форматом А3, на якій присутні як суб'єктивні елементи для інструментального контролю, так і об'єктивні елементи — растрові і векторні зображення, якість відтворення яких можна оцінити на око.

4. Отримання відбитків проводилось на вищезазначеному обладнанні. Друк виконаний з налаштованим CMYK Simulation Profile (профіль емуляції CMYK), що вказує на стандарт офсетного друку або інший кольоровий друкарської машини.

5. Вимірювання показників властивостей і введення результатів вимірювань. Практичний етап досліджень, за допомогою вимірювальних пристроїв отримання якісних даних та занесення їх значень в таблиці Excel

6. Розрахунок комплексного показника якості. Розрахунок даногоузагальненого параметру дає змогу порівняння вихідні продукти виготовлені різними способами та дати комплексну оцінку проведеним дослідженням.

7. Аналіз отриманих даних та зіставлення результатів. Завершальний етап проведення дослідження, формування висновків по проведеним дослідом на основі отриманих результатів, проектування можливих моделей наступних досліджень та розробок по даній темі.



Рис 2.1 Алгоритм комплексної оцінки якості друку

2.2 Визначення показників якості

Для оцінки цифрового друку в основному застосовують структурований підхід, заснований на аналізі окремих елементів зображення (точки, лінії і плашки або заливної області). Як правило, подібні дослідження спрямовані на аналіз якості витратних матеріалів (тонер, фоторецептора

тощо) і механізмів устаткування і не дозволяють аналізувати якість конкретного відбитка.

Оскільки метою роботи є комплексна оцінка якості друку, то серед параметрів повинні бути такі, які дозволяють об'єктивно стверджувати про якість друку за отриманим відбитком.

Сучасний аналіз якості друку представлений комп'ютеризованою системою, що вимірює ті фактори, які виразно впливають на якість друку. Для цих систем типове автоматичне сканування спеціально розробленого тесту та отримання числових значень оцінки якості в межах поля спостереження.

Тестовий відбиток зазвичай складається з основних елементів зображення, таких як точки, лінії і суцільні області, а також тест містить зображення для візуальної оцінки якості друку.

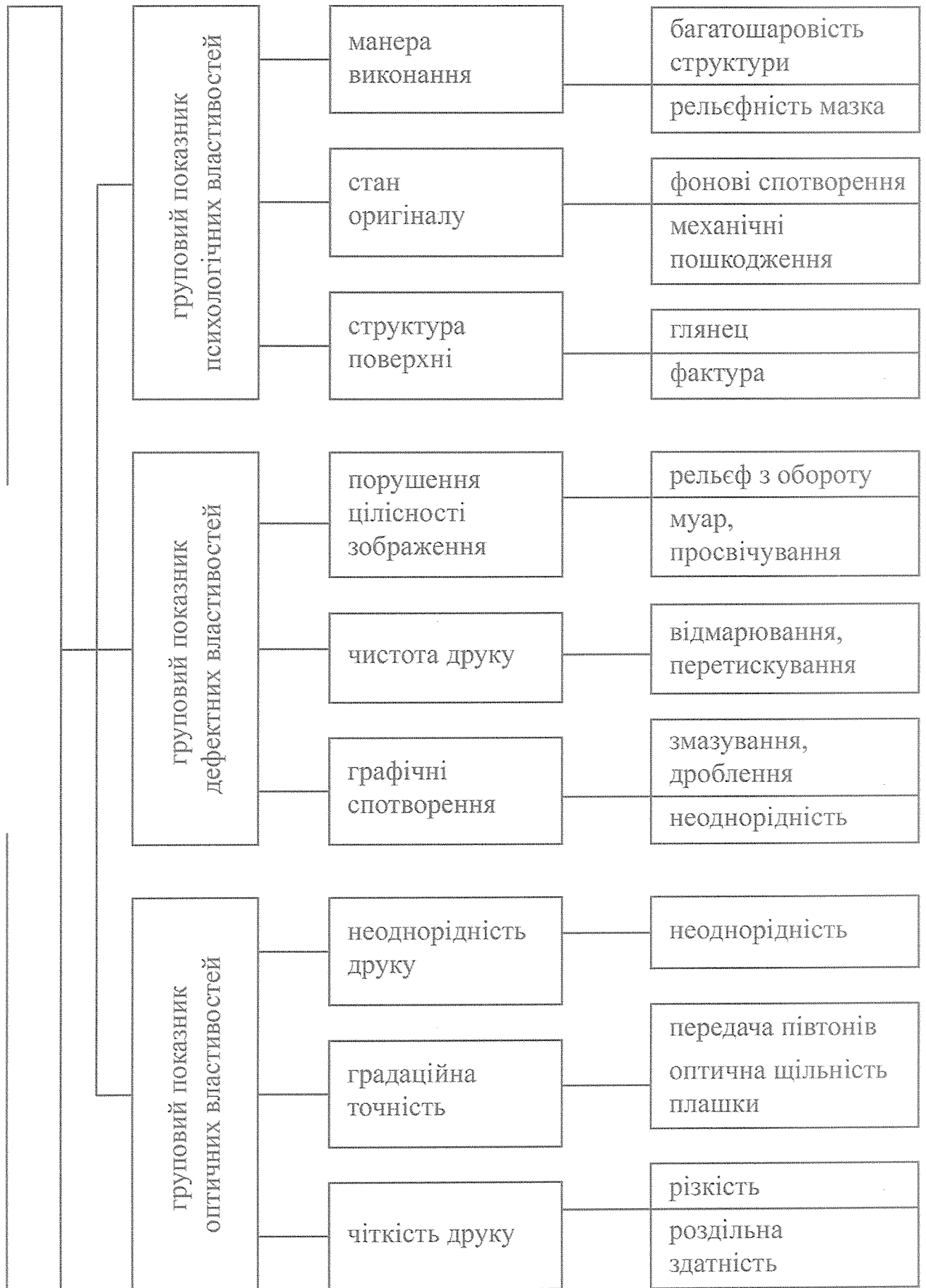
Принципи автоматизованого аналізу якості друку засновані на тому, що навіть найбільш складні зображення, наприклад цифрова фотографія, складені з основних елементів. Аналіз цих основних елементів - точок, ліній і суцільних областей - фундаментальне завдання кількісного аналізу.

Крім того, автоматизована система аналізу якості друку повинна враховувати особливості технології друку і відтвореного зображення.

Показники якості формувалися на основі класифікаційної схеми (рис. 2.2) одиничних властивостей друкованого зображення. Спочатку треба вибрати і обґрунтувати перелік параметрів, за якими проводиться оцінка. Для цифрового та офсетного друку після аналізу зарубіжної та вітчизняної літератури, а також на підставі реальних практичних умов виробництва було запропоновано 7 показників, що беруть участь в комплексній оцінці.

1. Оптична щільність фону. В ідеальному випадку фону на відбитку бути не повинно, тобто $D_0 = 0$ Б. Допускається значення оптичної щільності фону - до 0,01 Б з урахуванням маси паперу (еталонне значення).

2. Рівномірність друку. Оцінка рівномірності задрукованої плашки особливо важлива при друку зображень з великими суцільними ділянками. Звичайно, сучасний цифровий друк вже не містить явного дефекту нерівномірності друку, як на початку становлення технології, але параметр слід контролювати, що підтверджують багато дослідників якості друку.
3. Оптична густина зображення. Визначається по 100% плашці для основних одиничних кольорів. Для офсетного друку на не крейдованому газетному папері вона досягає 0,9-1,4 D.
4. Суміщення: фарб. Для аркушевого офсетного друку максимальне відхилення між центрами зображень для будь-яких двох фарб не повинно перевищувати 0,12 мм. Хоча для газетного офсетного друку допускаються відхилення до 0,3 мм. Для цифрового способу відхилення дещо менше і складає 0,04-0,1 мм.
5. Колірний обхват друку. Дозволяє визначити максимальну кількість кольорів, які здатна відтворити система (колірний обхват друку).
6. Контроль розтискування растрових елементів. Розтискування впливає на градаційні характеристики зображення і може призводити до значних поступових спотворень.
7. Контраст друку. Широко поширеним, дефектом друку є втрата градацій в тінях растрових зображень. До виникнення цього дефекту може привести, зокрема, збільшення подачі фарби з метою кращого відтворення деталей в світлі зображення. Розраховується за допомогою показників оптичної щільності, виміряних на плашках 80% і 100% [20].



комплексний показник якості

Рис. 2.2 - Ієрархічна структура властивостей друкованого зображення

2.3 Розробка тестової смуги для оцінки якості цифрового друку

Для дослідження якості цифрового друку на основі обраних параметрів якості, було розроблено тестовий зразок (рис. 2.3), який містить необхідні елементи, що дозволять виявити недоліки та переваги досліджуваної технології.

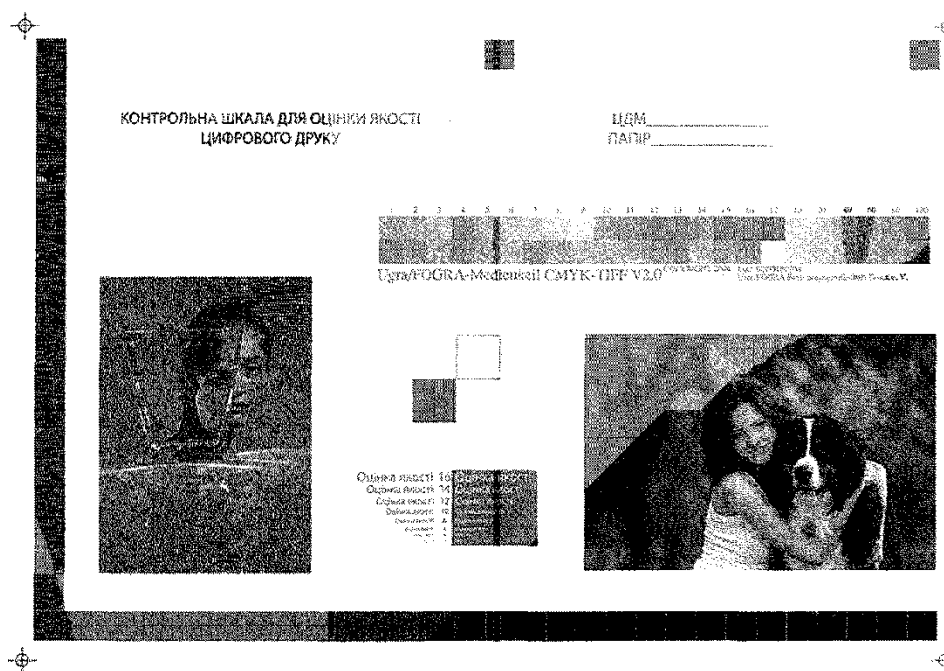


Рис. 2.3 - Тестовий файл для комплексної оцінки якості цифрового друку

На основі обґрунтованих показників властивостей і описаних тест-об'єктів необхідно створити тестову смугу, яка містить всі необхідні елементи. Сучасні засоби комп'ютерної обробки інформації дозволяють не тільки синтезувати даний об'єкт, а й автоматизувати отримання кількісної інформації про кожного показнику властивості.

Усі векторні елементи створюються в програмі обробки векторних зображень CorelDraw, растрові - у програмі AdobePhotoshop, а верстка тестової смуги проводиться в програмі QuarkXpress. Отриманий файл зберігається у форматі PDF(файл виводиться з наступними

установками: роздільна здатність - 2400 dpi, без компресії, включаючи всі шрифти, без зміни кольорів) і використовується для виведення на досліджуваних ЦДМ

Нижче представлено докладний опис тестової смуги і способи її створення.

Формат тестової смуги повинен відповідати формату друку досліджуваних цифрових машин. У даному випадку ми будемо розглядати ЦПМ формату А3. Отже, формат тестової смуги - 420 x 297 мм. Всі поля сторінки - 15 мм.

Тест-об'єкти тестової смуги: доцільно розділити на дві категорії з метою проведення як суб'єктивного, так і об'єктивного аналізу. Таким чином, тестова смуга включатиме тест-об'єкти, необхідні для кількісної оцінки показників якості (включених в методику досліджень), та елементи для візуальної оцінки споживачем. Також з метою контролю відтворення масштабу і приводки на тестовій смузі розмістимо спеціальні контрольні мітки.

Оптичну щільність фону зручно контролювати по незадрукованому квадрати розміром 15×15 мм, якого достатньо для вимірювань оптичної щільності апертурою денситометра. Вимірювання проводять в п'яти точках по незадрукованих квадратах і вибирають максимальне значення оптичної щільності фону.

Оптична щільність зображення на пробільних ділянках буде оцінюватися за допомогою денситометра. Вимірювання проводять в п'яти точках по задрукованих квадратах (100% чорним). За кінцевий результат приймають середнє арифметичне значення: серії вимірювань (рис. 2.4).

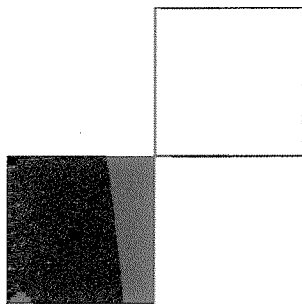


Рис. 2.4 - Тест-об'єкт для визначення показників «Оптична щільність фону» і «Оптична щільність зображення»

Рівномірність друку оцінюються в двох напрямках друку. Кількісна оцінка проводиться за допомогою показників денситометра. Для цього

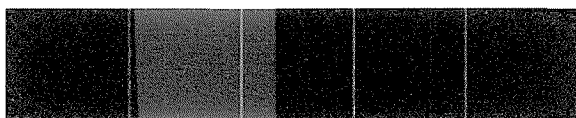


Рис. 2.5 - Фрагмент тест-об'єкта для визначення показника «Рівномірність друку»
використовуються вертикальна і горизонтальна смуги, задруковані 100% чорним і розділені на квадрати розміром 13*13 мм. Усього таких квадратів по вертикалі - 20 і по горизонталі - 30 (рис. 2.5).

Для контролю кольорових характеристик, значень розтискування 40% та 80% плашки була використана шкала Ugra/FOGRA Media Wedge (рис. 2.5). Денситометричний спосіб оснований на вимірюванні 100% монохромної плашки і оптичної густини вимірювального поля. Вимірювання проводилися на чорному папері, що не відбиває світло по основних 4-ох кольорах CMYK.

Якість відтворення тексту оцінюється по текстовим елементам з різним кеглем (рис. 2.6).

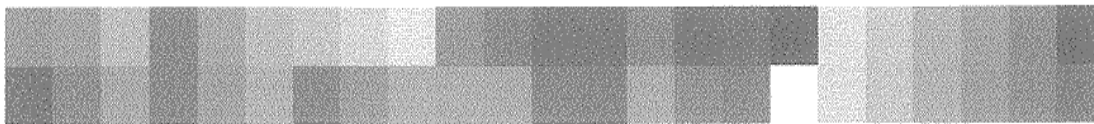


Рис. 2.5 — Тест-об'єкт для визначення показників розтискування



Рис. 2.6 Елемент контролю якості тексту

Таким чином, всі описані тест-об'єкти були розміщені на сторінці формату А3 (420 x 297 мм). До описаних елементам були додані хрести на визначення приведення і мітки масштабу.

З метою візуального контролю на смузі були розміщені наступні зображення: чорно-біле напівтонове зображення, портрет людини і кольорове півтонування, що включає спектр різноманітних кольорів. При виборі композицій були враховані приклади зображень, рекомендованих для тестів стандартом ISO400 і ISO/ IEC 15775 [21].

Розроблена тестова смуга в форматі PDF була передана до відділу отримання замовлень друкарень, в яких функціонують обрані ЦДМ. При цьому замовлення, супроводжується наступними вимогами. До друку:

1. Одержання відбитків у виробничих умовах.
2. Формат відбитка - А3.
3. По можливості використовувати один вид паперу для друку тестової смуги на різному устаткуванні.

4. Дотримання масштабу друку (по масштабних мітках на тестовій смужі) і допусків на приводку.
5. Дотримання виробничих значень параметрів навколишнього середовища(температура, вологість і т.д.).

Оцінка якості газетної продукції проводилась за шкалою оперативного контролю надрукованої газетної продукції (рис. 2.7)



Рис. 2.7 - Газетний примірник для комплексної оцінки якості офсетного друку

2.4. Обладнання і параметри друку

Для потреб газетного виробництва цифрове друкарське обладнання повинно мати відповідні характеристики, наприклад, швидкість друку і можливість роботи з газетними видами паперу. Варто відзначити, що в останні роки зростання кількості нових машин дещо сповільнилося, про що свідчать огляди виставок і презентацій по цифровому друку. Але згаданий спад є очевидним продовженням швидкого поширення цифрових технологій, що припало на період активного впровадження технологій цифрового друку на поліграфічному ринку.

В роботі досліджуються цифрові струминні комплекси рулонного друку, які здатні швидко і економічно виконувати великі тиражі.

TKSJетLeader1500 - струминна друкарська машина для виготовлення продукції в лінію. Використовує систему подачі чорнила на вимогу («drop-on-demand») і водорозчинні чорнила. Друкує з роздільною здатністю 600×600 dpi.

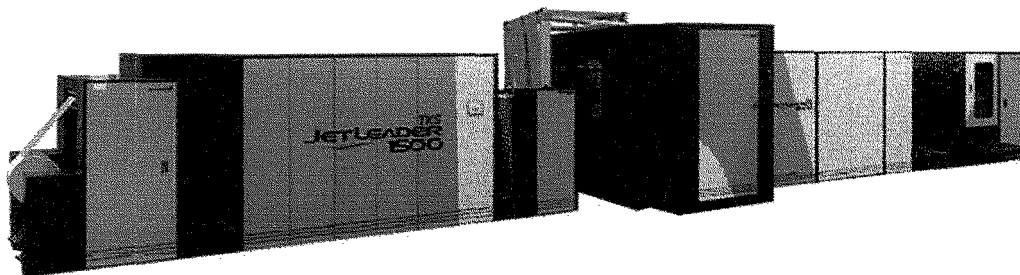


Рис 2.8 - Цифрова друкарська машина TKSJetLeader1500

Осе JetStream1500 – повноколірна цифрова система поєднує офсетну систему подачі паперу і технологію струминного друку Осе'sDigiDot, та дозволяє друкувати з роздільною здатністю 1200 точок/дюйм. Є можливість адаптувати для повноколірного друку магнітними чорнилами або дооснастити секцією друку певним кольором.

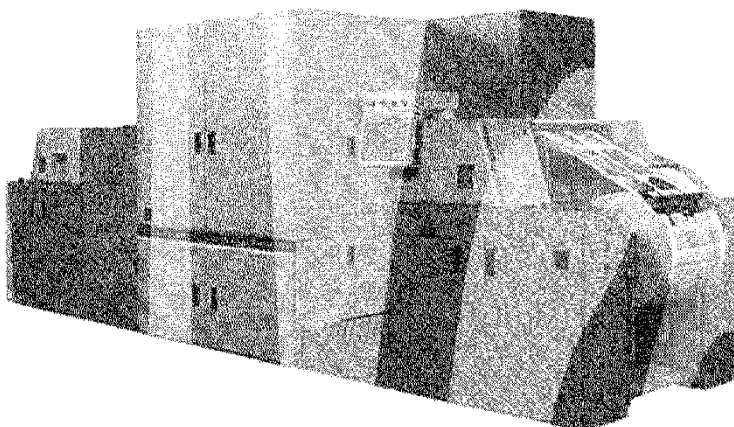


Рис 2.9 - Цифрова друкарська машина Осе JetStream1500

НРТ300 - цифрова високошвидкісна друкарська машина, що використовує термальну струминну технологію і дозволяє друкувати повно колірну

продукцію зі швидкістю 122 м/хв і 244 м/хв. в одну фарбу. Технологія HPScalablePrinting використовує модульну систему розміщення друкарських головок по 7 штук в 10 рядів.

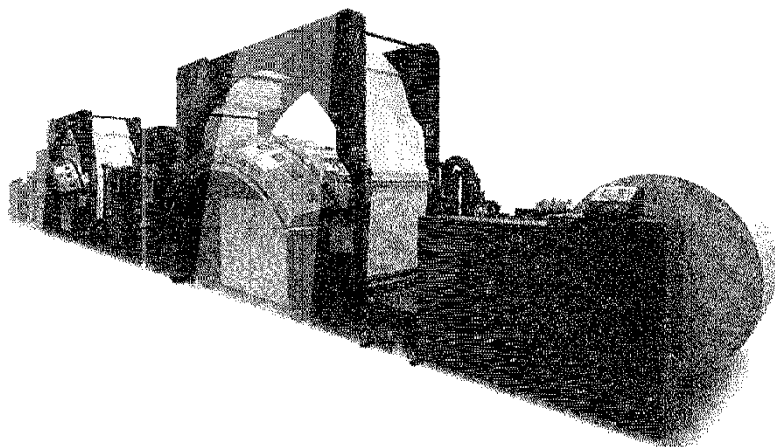


Рис 2.10 - Цифрова друкарська машина НРТ300

КВА RotaJET76 швидкісна система струминного друку з п'єзоелектричною системою подачі водорозчинного чорнила зі змінним розміром краплі. Два масиви по 56 друкарських головок, формують арки над друкарськими циліндрами і дозволяють виконувати друк в 4фарби з обох сторін полотна. Можлива комплектація в лінію додатковим після друкарським обладнанням.

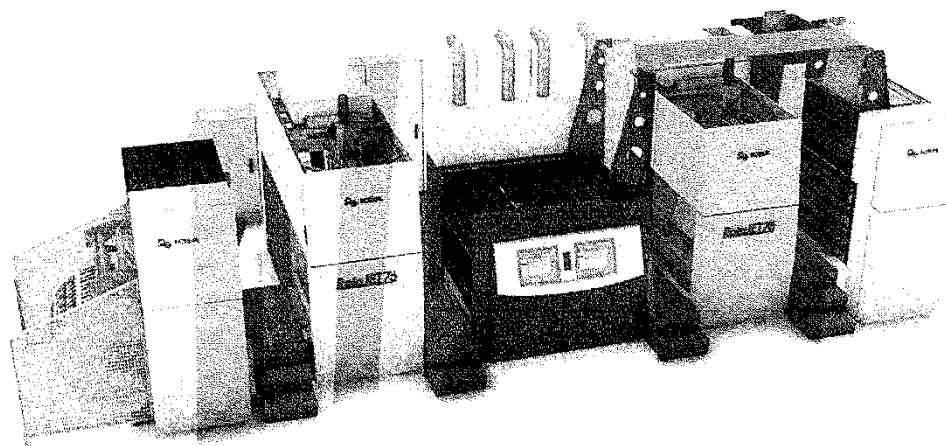


Рис 2.11 - Цифрова друкарська машина КВА RotaJET76

KodakVersamark500 - ЦДМ, що працює на п'єзоелектричній струминній технології друку з дозованою подачею фарби. Для друку в 4 фарби

використовуються водні чорнила, але також доступні додаткові пігментні барвники. Можливі наступні варіанти попередньої обробки:

- рулон з нарізкою на аркуші;
- рулон з наступним згинанням;
- рулон з прийомною в рулон;

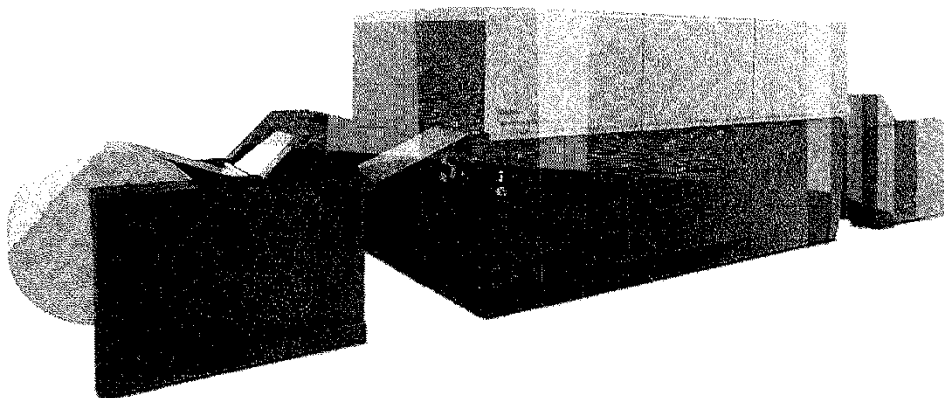


Рис 2.12 - Цифрова друкарська машина Kodak Versamark 500

Основні характеристики представлених ЦДМ наведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Основні характеристики досліджуваних ЦДМ [22-26]

Цифрова друкарська машина	Максимальна швидкість друку в 4 фарби, м/хв	Щільність вадрукованого паперу, г/м ²	Ширина друку, мм	Роздільна здатність, точок на дюйм
TKSJetLeader	150	46-130	541	600 x 600
OceJetStream 1500	150	36-200	762	600 x 600
HP T300	122	45-215	739	1200 x 600
KBA RotaJET 76	150	36-350	781	600 x 600
Kodak	125	45-160	474	600 x 360

Розроблена методика оцінки якості цифрового друку газет може виконуватись на різних ЦДМ, але не все друкарське обладнання,

що, задовольняє потреби даного виробництва представлене в друкарнях Києва та України. Тому отримання дослідних відбитків, буде проводитись на максимально наближеному по технологічним характеристикам друкарському обладнанні. Таким чином було обрано три струминних плоттера, які мають можливість друку папері масою від 40г/м² та використовують подібну технологію цифрового друку.

В таблиці 2.2 наведені характеристики використаних принтерів.

Таблиця 2.2 - Основні характеристики застосованих плоттерів

Назва плоттера	HP DesignJet T520	Canon BJ-W9000	EPSON StylusPro9600
Технологія друку	Термічна	Термічна	п'єзоелектрична
Формат	A0	A0	A0
Роздільна здатність, dpi	1200 × 2400	1200 × 600	2880 × 1440
Мін. товщина паперу,	0,06	0,08	0,08

2.5 Обробка результатів досліджень

Відповідно до описаного алгоритму, отримані з різних ЦДМ відбитки були вивчені на предмет оцінки тест-об'єктів. За підсумками вимірювань були отримані значення абсолютних показників і розраховані показники якості.

Визначення оптичної густини

Оптична густина характеризує здатність об'єкта поглинати світлове випромінювання і визначається як десятковий логарифм відношення потоку випромінювання, що падає на об'єкт, до ослабленого в результаті поглинання і розсіяння світловому потоку, який пройшов через об'єкт (часто оптичну щільність висловлюють і через коефіцієнт пропускання):

$$D_t = \lg \frac{\Phi_0}{\Phi} = \lg \frac{I_0}{I_t}$$

де: D_T - оптична щільність;

Φ_0 - світловий потік, падаючий на вимірюваний об'єкт;

Φ_γ - світловий потік, що пройшов через вимірюваний об'єкт;

t - коефіцієнт пропускання.

Оптична густина відповідає зоровому відчуттю, що виникає у людини, яка спостерігає пофарбований об'єкт (чим вища оптична щільність, тим темнішим здається об'єкт), тому дану характеристику виявилось зручно використовувати в поліграфії для контролю параметрів технологічного процесу.

Для проведення аналізу залежності оптичної густини від задрукованого матеріалу та ЦДМ, необхідно привести отримані значення оптичної густини до еталонного та розрахувати середнє арифметичне значення.

$$R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - D_{cp})^2}{n - 1}},$$

Механічне розтискування обумовлено затіканням друкарської фарби на межу друкованих елементів. На величину механічного розтискування впливають такі фактори:

- тиск друку;
- в'язкість фарби;
- кількість фарби, яку переносять на матеріал;
- характеристики задрукованої поверхні

Розтискування впливає на градаційні характеристики зображення і може призводити до значних поступовим спотворень. В даний час для

компенсації збільшення розміру растрових елементів і застосовується градаційна корекція зображення на додрукарській стадії.

Для контролю розтискування в процесі друку виконується вимірювання оптичної щільності 40 і 80% полів контрольної шкали. Величина розтискування визначається як різниця між реальною (виміряною) і номінальною площами растрових полів [28].

Виміряна інтегральна оптична щільність растрового поля перераховується в величину його відносної площі за формулою Мюррея-Девіса:

$$S_r = \frac{1 - 10^{-(D_r - D_p)}}{1 - 10^{-(D_s - D_p)}},$$

де: S_r - відносна площа растрового поля;

D_r - інтегральна оптична щільність растрового поля;

D_s - оптична щільність суцільного фарбового шару;

D_p — оптична щільність паперу.

Для контролю відтворення тіней растрових зображень служить показник контрасту друку — коефіцієнт Ширмера. При обчисленні цього коефіцієнта контрасту друку проводиться вимірювання зональних оптичних щільностей 100% і 80% елементів. Показник обчислюється за формулою:

$$k = \frac{D_r - D_s}{D_r} \times 100\%$$

де: k - коефіцієнт контрасту;

D_r - інтегральна оптична щільність растрового поля;

D_s - оптична щільність суцільного фарбового шару.

Висновки до розділу II

Для вибору об'єктів експериментальних досліджень було проаналізовано 21 друкарську машину, які мають потрібні характеристики для друку газетної продукції та експлуатуються в Україні. Розроблено методику оцінки якості параметрів відтворення текстово-ілюстраційної інформації у газетах, що віддруковані офсетним та струминним способами друку.

Для контролю якості запропоновано наступні параметри: оптична густина, суміщення фарб, контроль розтискування растрових елементів, рівномірність друку та контраст друку.

Якість цифрового способу друку проводилася на тестовому зразку, який містить необхідні елементи для оцінки. Якість газетного друку проводилась за допомогою допоміжних елементів та контрольних шкал, присутніх на віддрукованій продукції.

Для вирішення поставлених завдань експериментальних досліджень, запропоновано методику вимірювань кожного параметру якості, та зазначено для кожного з них еталонне значення.

Запроектовано алгоритм проведення комплексної оцінки якості та визначено вимірювальну базу досліджень. Розроблена дослідна методика, дає можливість порівнювати відбитки зроблені цифровим та офсетним способами друку.

РОЗДІЛ III

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Вимірювальна база для отримання кількісних оцінок включає 20 кратну лупу для загального огляду відбитка, спектрофотометр оснащений червоним, зеленим і синім світлофільтрами.

Вимірювання оптичної щільності і колірних характеристик за допомогою спектрофотометра проводились в умовах лабораторії Видавничо-поліграфічного інституту кафедри «Технології поліграфічного виробництва». Всі отримані значення для кожного відбитка були записані в таблицю, потім внесені в файл програми Microsoft Excel з метою подальшого розрахунку абсолютних значень показників властивостей цифрового та офсетного друку.

Для кожного досліджуваного відбитка за розробленою методикою визначені значення абсолютних показників, які потім порівнювались з метою отримання комплексних даних якості цифрового, та офсетного друку.

В таблиці 3.1 представлені газетні видання вибрані для оцінки: якості офсетного друку.

Нумерація	Найменування	Папір	Друкарська машина
1.1	Газета «Сегодня»	Газетний, 46 г/м ²	KBA Commander
1.2	Газета «Факты»	Газетний, 46 г/м ²	GOSS Community
1.3	Газета «KyivPost»	Офсетний, 60 г/м ²	UniSet MAN Roland

Таблиця 3.1 — Нумерація тестових зразків цифрового друку

Для оцінки якості цифрового способу друку були використані зразки представлені в таблиці 3.2.

Нумерація	Найменування	Папір	Друкарська машина
2.1	Тестова полоса	Газетний, 45 г/м ²	HP DesignJetI520
2.2	Тестова полоса	Газетний. 45 г/м ²	Canon BJ-W9000
2.2	Тестова полоса	Папір офсетний, 65 г/м ²	EPSON StylusPro 9600

Таблиця 3.2 — Нумерація тестових зразків цифрового друку

Отримані значення вимірювань були занесені у файл програми Microsoft Excel для подальшого розрахунку значень показників якостей та побудови графічних залежностей. Розрахунок показників проводився за формулами, представленими у пункті 2.5.

3.1 Аналіз значень оптичних густини

Для досліджуваних зразків, отриманих за допомогою цифрових та офсетних друкарських машин значення оптичної густини представлено у табл.3.4.

Номер	Щільність відображення 100%-полів друкарських фарб			
	Cyan(C)	Magenta(M)	Yellow (Y)	Black(K)
1.1	0,86	0,87	0,92	1,05
1.2	-	0,89	-	1,05
1.3	1,02	1	1,06	1,24
2.1	1,02	0,98	1,02	1,14
2.2	1,08	1,03	1,03	1,24
2.3 1 1,13		1,09	1,12	1,38

Таблиця 3.4 — Оптична щільність відображення суцільних фарбових шарів

На рис.3.1 представлено графічне порівняння 100% задрукованих плашок по 4-ох кольорах, крім зразка 1.2, оскільки дане газетне видання надруковане в 2-ох фарбах М+У.

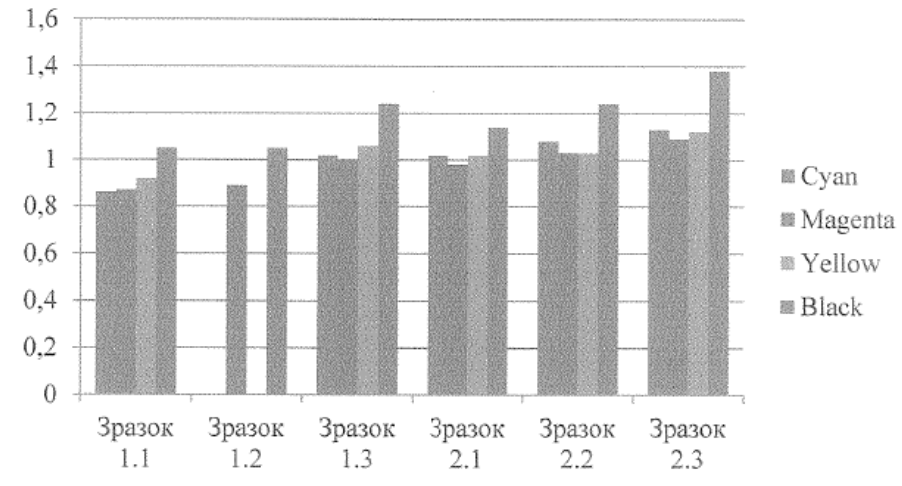


Рис. 3.1 – Графік залежності оптичної густини

Серед представлених зразків найкращий результат показав цифровий відбиток надрукований на EPSONStylusPro9600 на офсетному папері найбільшої щільності (65 г/м^2). Показники надруковані на газетному паперідещо гірші, але порівняно вищі за показники офсетного друку. Найгірший результат - зразок 1.2, офсетний друк на газетному папері.

Для об'єктивної оцінки впливу технології друку на значення оптичної густини було розраховано, приведене до еталонного, середнє арифметичне значення оптичної густини зразків по чорній фарбі та побудовано графічну залежність оптичної густини від виду друку (рис. 3.2).

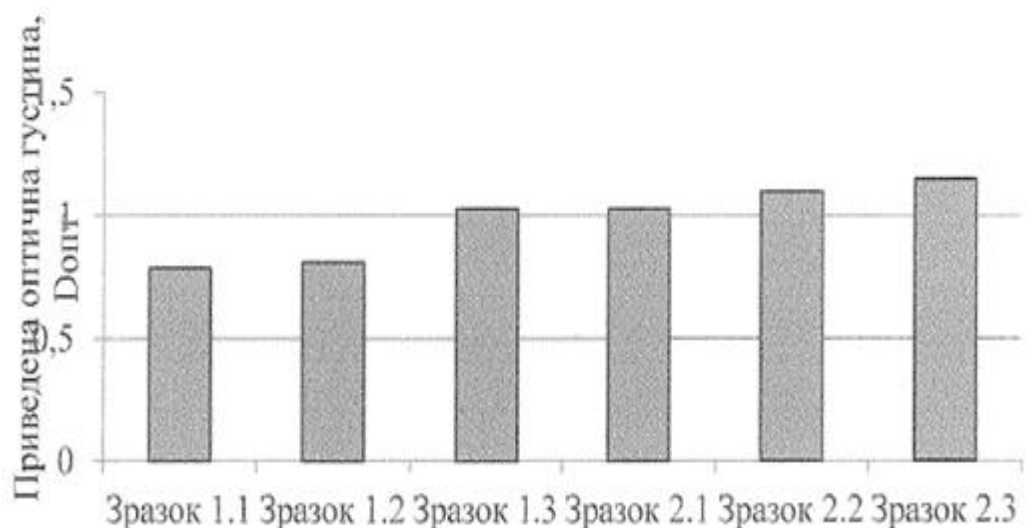


Рис. 3.2- Графік залежності оптичної густини

На графіку видно, що цифровий друк має помітно вищі значення оптичної густини порівняно з офсетним. Також видна залежність від паперу: чим більша щільність, тим вищі показники якості.

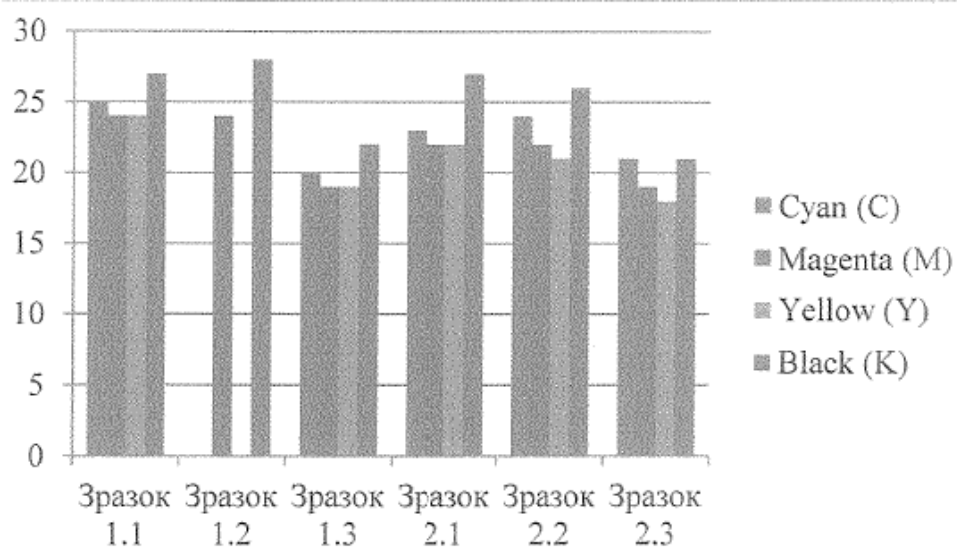
3.2 Дослідження розтискування растрової точки

Значення розтискування (приріст растрової точки), отримане при вимірюванні реєстрового поля (40% або 80%) контрольної шкали тестових зразків вказані в таблиці 3.5.

Номер Зразка	Значення растрової точки в 40% и 80% полях							
	Cyan(C)		Magenta(M)		Yellow (Y)		Black (K)	
	40%	80%	40%	80%	40%	80%	40%	80%
1.1	25	17	24	17	24	16	27	18
1.2	-	-	24	18	-	-	28	20
1.3	20	13	19	12	19	13	22	13
2.1	23	16	22	15	22	16	27	16
2.2	24	17	22	15	21	16	26	18
2.3	21	13	19	11	18	12	21	14

Таблиця 3.5 - Значення растрової точки (розтискування) по контрольних полях

Значення розтискування були пораховані за формулою Мюррея -Девіса, зазначеної у розділі 2.7.



Порівняння даних в графічному вигляді представлені на рис. 3.4 для 40%плашки і рис. 3.5 для 80% плашки.

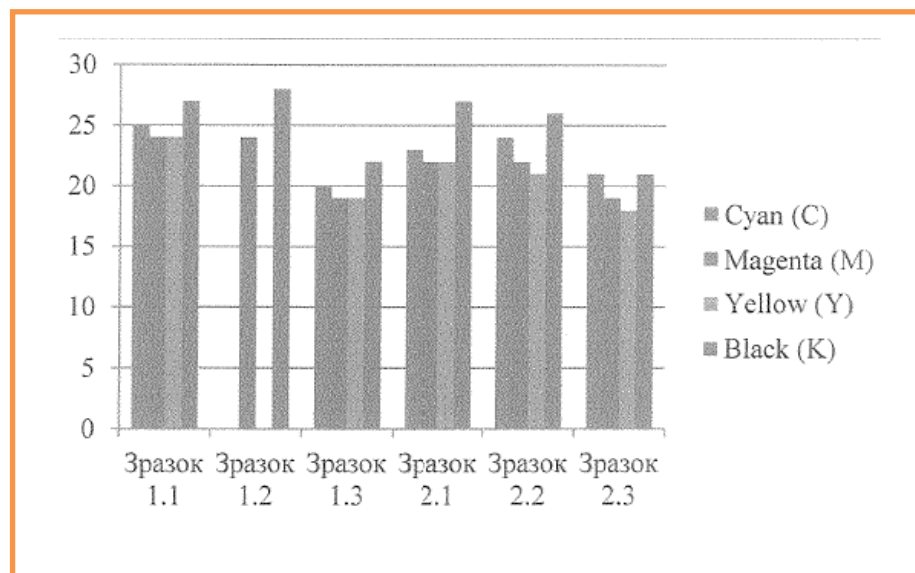


Рис. 3.4 — Значення розтискування 80% плашки

Значення розтискування для обох видів друку лежить в допустимих межах, але помітно, що розтискування 40% плашки найменша для цифрового друку на машині HPDesignJetT520.

3.3 Суміщення фарб

Зображення на відбитках, надрукованих кольоровими фарбами, повинні бути суміщені. Для аркушевого офсетного друку максимальне відхилення між центрами зображень для будь-яких двох фарб не повинно перевищувати 0,12мм. Оскільки, суміщення кольоро-поділених відбитків, закладена в конструкцію ЦДМ, суміщення на ній більш точне, хоч і не завжди ідеальне. На рисунку зображене наочне максимальне відхилення між центрами міток усіх фарб. Видно, що несуміщення фарб зразків цифрового

друку майже непомітне. В офсетному друці, навпаки, відхилення досить значні, особливо на зразку 1.1.

Зразок 1.2 участі в тесті не брав, оскільки на ньому не присутнє накладення фарб.

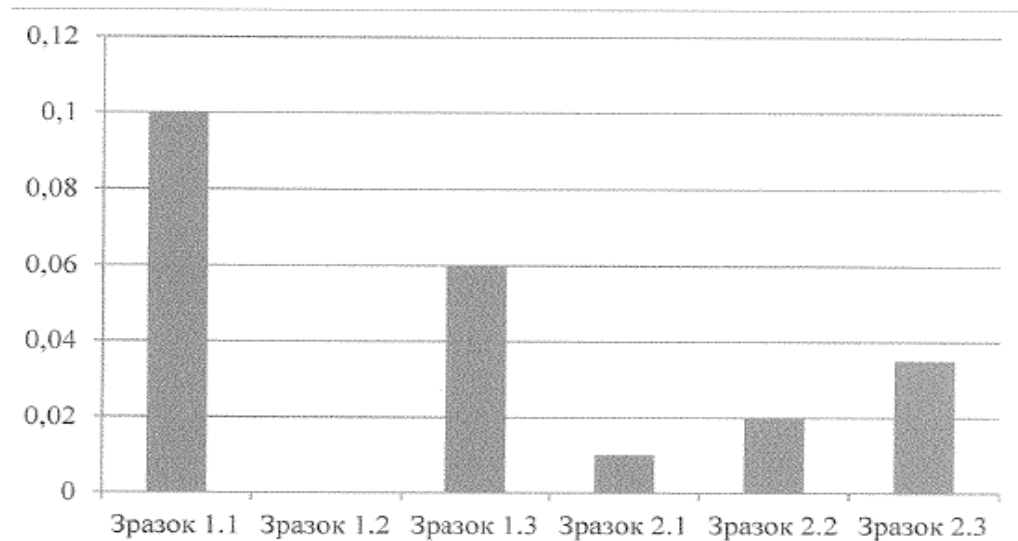


Рис. 3.5 — Максимальне несуміщення фарб тестових зразків

3.4 Аналіз рівномірності друку

Результати вимірювання рівномірності друку наведено у Додатку 1. За формулою (2.5) було розраховано абсолютне значення закономірності для кожного тестового зразка.

Для об'єктивного аналізу залежності рівномірного задруковування від способу друку, побудовано графік залежності, який представлено на рис. 3.6.

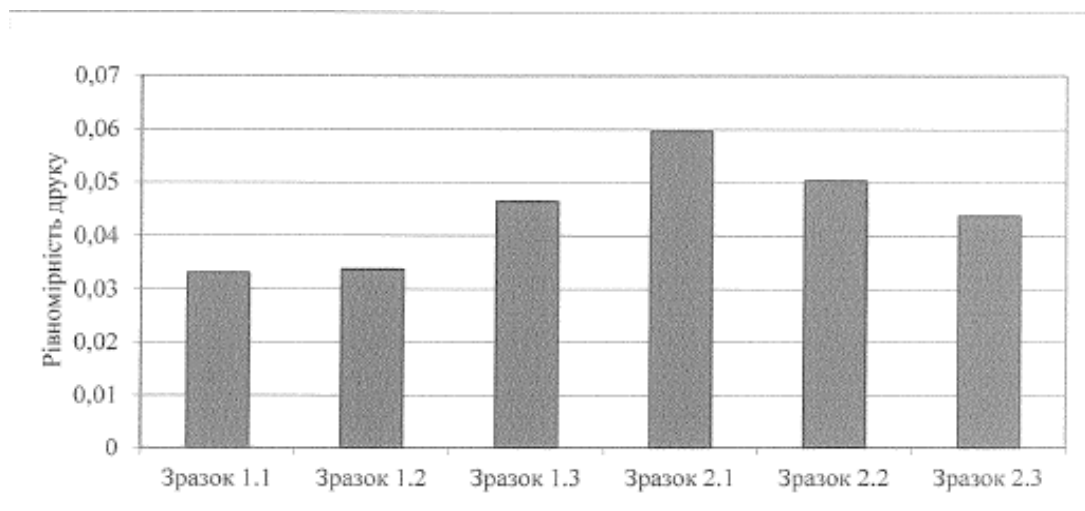


Рис. 3.6 – Графік показників рівномірності друку

Р
фактор

абсорбції та гладкість. Найкращі, значення мають зразки надруковані на офсетному папері цифровим способом друку, найгірші - зразки газет на папері невисокої якості.

3.5 Аналіз контрасту друку

Показник контрасту друку (або коефіцієнт Ширмера) рахувався за формулою (2.6), значення коефіцієнтів для 4-ох фарб представлені в таблиці.

Таблиця 3.6 — Значення коефіцієнта контрасту

Номер Зразка	Коефіцієнт контрасту			
	Cyan (C)	Magenta (Y)	Yellow (Y)	Black (K)
1.1	0,26	0,24	0,22	0,28
1.2	0,28	0,27	0,26	0,26
1.3	0,35	0,34	0,31	0,43
2.1	0,42	0,41	0,38	0,43
2.2	0,37	0,36	0,34	0,38
2.3	0,47	0,46	0,45	0,5

На основі порахованих даних побудовано графік показників коефіцієнта контрасту (рис. 3.6)

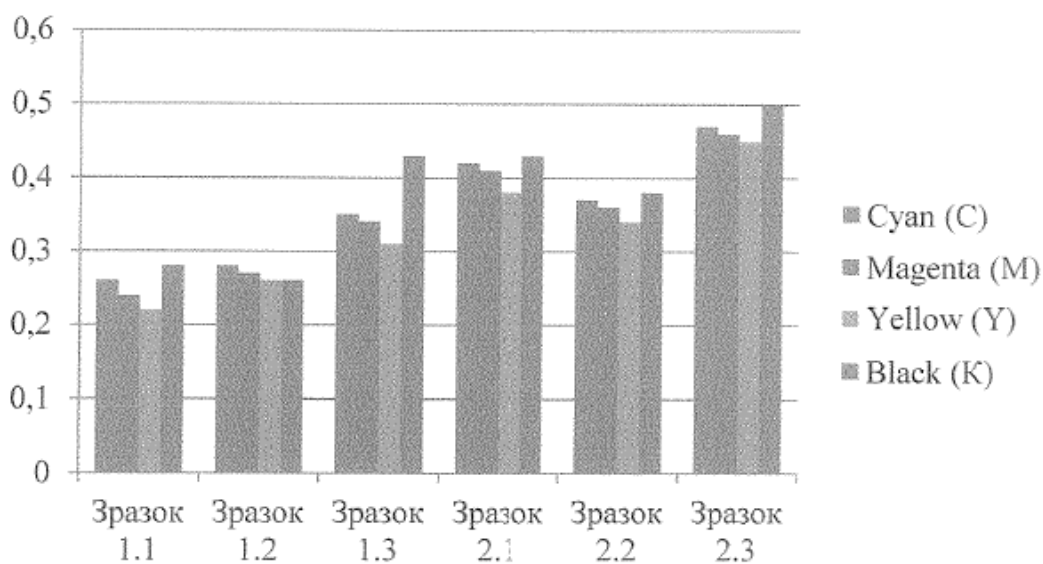


Рис. 3.6 - Графік показників коефіцієнта контрасту

Висновки до розділу III

Підводячи підсумок результатів експериментальних досліджень за такими показниками, як оптична густина, контраст та рівномірність друку можна стверджувати, що серед газетного паперу 45 г/м² найкращі показники має зразок надрукований на ЦДМ Canon BJ-W9000. Відбитки, зроблені на офсетному і цифровому устаткуванні на некрейдованому папері масою 65 г/м² мають схожі показники якості, з деякою перевагою цифрового способу друку.

Прогнозовано найгірші результати дослідження показали зразки 1.1 і 1.2, що були надруковані на рулонних офсетних машинах на газетному папері 45г/м². В них було помітно деяке несуміщення фарб та розтискування растрової точки більше ніж на зразках 2.1 і 2.2, що були надруковані за допомогою ЦДМ HP DesignJet T520 і Canon BJ-W9000 на такому ж газетному папері.

Зразки 1.3 і 2.3 мають схожі показники рівномірності друку, хоча і надруковані різними способами друку. Зразок надрукований на HP DesignJet T520 має гірші показники оптичної густини якості ніж зразки двох інших ЦДМ, але помітно кращі ніж на зразках 1.1 і 1.2. Загалом зразок 1.3 надрукований офсетом по показникам дещо кращий, ніж зразок 2.3, надрукований цифрою на папері такою ж масою, але ця різниця не значна.

Якісний аналіз показав високу якість відтворення тексту на всіх досліджуваних зразках. Якість відтворення напівтонових зображень була висока лише на зразках 1.3 і 2.3. Зразок 1.1 мав помітну зернистість зображення та несумісність фарб. Зразок 2.1 і 2.2 хоча і мали помітні проблеми з відтворенням градієнтів, але в цілому показали вищу якість ніж зразки офсетного друку.

Отже результати дослідів, як кількісних та і якісних, дозволили сформулювати комплексну оцінку якості цифрового друку на зразках газетного паперу, та порівняти їх з відповідними зразками офсетного друку. В

більшості, випадках зразки цифрового друку не поступаються показникам друку офсетного, а в деяких випадках їх переважають. Це особливо помітно при розрахунку коефіцієнта контрасту та порівнянням суміщення фарб. Як результат можемо говорити про доцільність застосування ЦДМ з точки зору графічного відтворення текстової та графічної інформації.

РОЗДІЛ IV

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок виробничої собівартості

Розрахунок виробничої собівартості розраховується за формулою:

$$C_e = B_m + 3\Pi + B_{\text{соц}} + B_{\text{уст}} + B_{3.e} + B_{3.г}$$

де B_m - витрати на матеріали;

3Π - витрати на заробітну плату;

$B_{\text{соц}}$ - відрахування на соціальні заходи;

$B_{\text{уст}}$ - витрати на утримання та експлуатацію устаткування;

$B_{3.г}$ - загальновиробничі витрати;

$B_{3.2}$ - загально-господарські витрати.

4.1.1. Розрахунок витрат на матеріали.

Витрати на матеріали розраховуються за формулою:

$$B_m B_m \quad o \quad + \quad B_m \partial B_m \quad m p$$

де B_m - витрати на матеріали, грн;

$B_m o$ - витрати на основні матеріали, грн;

$B_m \partial$ - витрати на допоміжні матеріали, грн;

$B_m.m p$ - транспортні витрати на матеріали, грн;

Витрати на основні матеріали в грошовому визначенні визначаються за формулою:

$$B_m o = \Pi_m \times \Pi_m$$

де Π_m - потреба в матеріалі, обл.од.;

Π_m - ціна облікової одиниці певного матеріалу, грн.

Потреба в матеріалі розраховується за формулою:

$$П_{\text{м}} = K_{\text{обл}} \times H_{\text{с}} \times (1 + K_{\text{тв}})$$

де $K_{\text{обл}}$ - кількість облікових одиниць продукції;

$H_{\text{с}}$ - норма витрат на одиницю продукції матеріалу, обл.од;

$K_{\text{тв}}$ - коефіцієнт, що враховує відходи матеріалів.

Витрати на допоміжні матеріали складають 5% від суми витрат на основні матеріали.

$$B_{\text{мд}} = 0,05 \times B_{\text{мо}}$$

Транспортні витрати становлять 10% від суми: витрат на матеріали.

$$B_{\text{мтр}} = 0,1 \times (B_{\text{мо}} + B_{\text{мд}})$$

В табл. 5.1 і табл. 5.2 наведені результати розрахунків вартості матеріалів необхідних для виготовлення продукції офсетним та цифровим способом друку.

Таблиця 5.1

№п\п	Найменування	Кількість, од.	Норма витрат	Ціна, грн	Витрати, грн	
					Варіант 1	Варіант 2
1	Фарба	55856	0,089	200	994237	994237
2	Формні пластини	21472	1	140	3006080	
Сума витрат на основні матеріали					4000317	994236,8
Усього з додатковими матеріалами					4020318	1093660

Таблиця 5.3. Витрати на папір

№ п\п	Назва матеріалу	Облікова одиниця	Потреба в облікових одиницях	Ціна облікової одиниці, тис грн	Вартість, грн
1	Папір газетний, 45 г/м2	Т	1543	19	29317000
2	Папір офсетний, 60г/м2	Т	1895	22	41690000
Загалом					71007000

4.1.2. Розрахунок витрат на заробітну плату.

Загальна сума витрат на заробітну плату виробничих робітників розраховується за формулою:

$$ЗП = ЗП_0 + Д,$$

де $ЗП_0$ - основна заробітна плата виробничих робітників, грн.;

$Д$ - доплати, премії та додаткова заробітна плата виробничих робітників, грн.

Основна заробітна плата виробничих робітників визначається за формулою: $ЗП_0 = ЗП_{oa} + ЗП_{од}$

де $ЗП_{oa}$ - основна заробітна плата основних робітників, грн.;

$ЗП_{од}$ - основна заробітна плата допоміжних робітників, грн.

Основна заробітна плата основних робітників:

$$ЗП_{o.o.} = T_{\epsilon} \times \Gamma$$

де T_{ϵ} - трудомісткість виготовлення видання, год;

Γ —годинна тарифна ставка відповідного розряду, грн.

Основна заробітна плата допоміжних робітників:

$$ЗП_{o.\partial} = ЗП_{o.o.} \times K_{cn}$$

де K_{cn} - коефіцієнт співвідношення заробітної плати допоміжних робітників до заробітної плати основних робітників (для до друкарських процесів - 0,24; для: друкарських процесів - 0,12; для після друкарських процесів - 0,17).

Доплати, додаткова заробітна плата та премії становлять 45% від основної заробітної плати виробничих робітників.

В табл. 5.4 наведені розрахунки фонду заробітної плати виробничих робітників для кожної технологічної операції офсетного друку — цифра 1 і цифрового друку — цифра 2.

Таблиця 5.4 Витрати на оплату праці

№ /п	Професія	Трудоміс- кість	Годинна тарифна ставка, грн	Основна заробітна плата основних робітників, грн	Основна заробітна плата допоміжних робітників, грн	Загалом основна заробіт- на плата виробн- ичих робітни- ків, грн	Додатк- ова заробіт- на плата, грн	Загалом заробітнаплата, грн	
								Вар. 1	Вар. 2
1	Оператор складання тексту	9276,54	73,76	684238	164217	848455	381804	1230259	1230259
2	Оператор граф	779,54	86,2	67196	16127	83323	37496	120819	120819
3	Оператор верстки	118	86,2	10172	2441	12613	5676	18289	18289
4	Оператор СТР	1789,33	116,8	208994	50158	259152	116619	375771	-
5	Друкар (офсетний друк)	6697,76	116,8	782298	93876	876174	394278	1270453	-
6	Друкар (цифрови й друк)	7447,42	116,8	869859	104383	974242	438409	-	1412650
7	Оператор- пакувальн ик	1169,69	64,88	75889	12901	88791	39956	128747	128747
Всього				2698646	444104	3142750	1414237	3144337	2910764

4.1.3. Розрахунок витрат на утримання і експлуатацію устаткування.

Витрати на утримування і експлуатацію устаткування розраховуються за формулою:

$$B_{уст} = B_a + B_e + B_{np} + I_e,$$

де B_a - витрати на амортизацію устаткування, грн;

B_e - витрати на електроенергію для технологічних потреб, грн;

B_{np} - витрати на поточний ремонт виробничого устаткування, грн;

I_e - інші витрати на утримання і експлуатацію устаткування, грн.

Витрати на амортизацію устаткування визначаються виходячи з його балансової вартості, існуючих норм амортизаційних відрахувань та коефіцієнтів зайнятості устаткування при виготовленні даного замовлення:

$$B_a = B_{\text{б}} \times H_{\text{а}} \times K_3 / 100,$$

де $B_{\text{б}}$ - балансова вартість устаткування, грн;

$H_{\text{а}}$ - норма амортизації, %;

K_3 - коефіцієнт зайнятості устаткування ($K_3 = 1$).

Балансова вартість устаткування розраховується за формулою:

$$B_{\text{б}} = B_{\text{пр}} + B_{\text{мпр}}$$

де $B_{\text{пр}}$ - витрати на придбання устаткування, грн;

$B_{\text{мпр}}$ - витрати на транспортно-монтажні роботи, грн (10% від витрат на придбання устаткування)

Розрахунки витрат на амортизацію занесені до табл. 5.5

Таблиця 5.5 – Витрати на амортизацію устаткування.

№ п/ п	Найменування	Ціна одиниці устаткува ння, грн	Вартість транспортно -монтажних робіт, грн	Балансова вартість устаткув, грн		Норма аморт., %	Амортизація, грн	
				Вар. 1	Вар. 2		Вар. 1	Вар. 2
1	Персональний комп'ютер HP 6200P MT	42000	4200	46200	46200	50	23100	23100
2	Монітор Samsung Sync Master 931 BF	8000	800	8800	8800	50	4400	4400
3	Сканер HP ScanJet 3800	1500	150	1650	1650	50	825	825
4	Kodak Trendsetter 800 Quantum II	432000	43200	475200		20	95040	
5	Офсетна друкарська машина Uniset MA NRoland	17000000	1700000	18700000		20	3740000	
6	Цифрова друкарська машина OceJetStream 1700	8400000	840000		9240000	20		1848000
7	Пакувальний верстат УМ-1 Макси прямоочний	86000	8600	94600	94600	20		18920
Всього				19326450	9391250		3882285	1895245

Витрати на електроенергію для технологічних потреб визначаються за формулою:

$B_e = P_c \times T_6 \times K_e \times C$, де B_e - витрати на електроенергію для технологічних потреб, грн.;

P_c - потужність струмоприймачів, кВт;

T_6 - трудомісткість виготовлення видання (час роботи устаткування), год;

K_e - коефіцієнт, що враховує втрати в електродвигуні та електромережі ($K_e = 1,1$)

C - ціна за 1 Кв/год електроенергії, грн.

В табл. 5.6 занесені розрахунки витрат на електроенергію для технологічних потреб і окремо пораховані показники офсетного і цифрового друку.

Таблиця 5.6

№ п/ п	Устаткування	Трудо місткість, нормогод ин	Встано влена потужн ість, КВт/го д	Коефіці єнт втрат в електро двигуні, електро мережі	Потреба в електро енергії, КВт*год	Ціна кВт/год електро енергії, грн	Витрати на електро енергію, грн	
							Вар. 1	Вар. 2
1	Персональний комп'ютер HP 6200P MT	10174,08	1,3	1,1	14548,93	1,91	27788	27788
2	Монітор Samsung SyncMaster 931 BF	779,54	0,2	1,1	171,4988	1,91	328	328
3	Сканер HP ScanJet 3800	1789,33	6	1,1	11809,58	1,91	22556	
4	Kodak Trendsetter 800 Quantum II	6697,76	34	1,1	250496,2	1,91	478448	
5	Офсетна друкарська машина UnisetMANRoland	7447,42	24	1,1	196611,9	1,91		375529
6	Цифрова друкарська машина OceJetStream 1700	1169,69	12	1,1	15439,91	1,91	29490	29490
Всього							558610	433135

Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування визначаються за формулою:

$B_{np} = C_p \times T_c \times K_3$, де C_p - ціна 1 нормо-години ремонтних робіт, грн.;

T_c - середньорічна трудомісткість ремонту в нормо-годинах;

K_3 - коефіцієнт зайнятості устаткування ($K_3=1$).

Інші витрати на утримання і експлуатацію устаткування становлять 40% від суми витрат на амортизацію, електроенергію для технологічних потреб та поточний ремонт устаткування.

Розрахунок витрат на поточний ремонт виробничого устаткування занесені до табл. 5.7.

Таблиця 5.7 - Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування

№ п\п	Найменування	Трудовісткість, нормогодини	Ціна, грн	Витрати на поточний ремонт, грн	
				Вар. 1	Вар. 2
1	Персональний комп'ютер HP 6200P MT	20	105	2100	2100
2	Монітор Samsung SyncMaster 931 BF	20	105	2100	2100
3	Сканер HP ScanJet 3800	80	105	8400	
4	Kodak Trendsetter 800 Quantum II	180	105	18900	
5	Офсетна друкарська машина Uniset MAN Roland	110	105		11550
6	Цифрова друкарська машина Ose JetStream 1700	100	105	10500	10500
Усього				42000	26250

5.1.4. Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат.

Загальновиробничі витрати включають витрати на утримання апарату управління цеху; амортизацію та поточний ремонт будівель, споруд та інвентарю; витрати на дослідження, раціоналізацію та винахідництво, охорону праці та інше.

Сума загальновиробничих витрат становить 160% від основної заробітної плати виробничих робітників.

До загальногосподарських витрат відносяться витрати на управління підприємством, витрати на проведення науково-дослідницьких робіт, на стандартизацію та інше.

Загальногосподарські витрати становлять 180% від основної заробітної плати виробничих робітників.

$$B_{3.2} = 1,8 \times 3\Pi_0$$

4.2. Розрахунок повної собівартості

Повна собівартість тиражу розраховується за формулою:

$$C_n = C_6 + B_m,$$

де C_n — повна собівартість, грн.;

C_6 - виробнича собівартість, грн.;

B_m -позавиробничі витрати, грн..

Позавиробничі витрати становлять 0,7 % виробничої собівартості.

Дані розрахунків собівартості занесені до табл. 5.8.

Таблиця 5.8. Собівартість продукції

№ п/п	Собівартість	Витрати, тис. грн		Економія (-), перевитрати (+), тис.грн
		1 вар.	2 вар.	
1	Витрати на матеріали	4020,318384	1093,66048	-2926,66
2	Заробітна плата	3144,336574	2910,76373	-233,573
3	Єдиний соціальний внесок	691,7540464	640,3680207	-51,386
4	Витрати на утримання і експлуатацію устаткування	6276,053467	3318,531941	-2957,52
5	Загальновиробничі витрати	3469,612772	3469,612772	0
6	Загальногосподарські витрати	3903,314368	3903,314368	0
7	Виробнича собівартість	21505,38961	15336,25131	-6169,14
8	Позавиробничі витрати	150,54	150,54	0
Повна собівартість		21655,93	15486,79	-6169,14
Витрати на папір		71007	71007	0
Повна собівартість з урахуванням витрат на папір		92662,93	86493,79	-6169,14

5.2 Розрахунок основних техніко - економічних показників

Випуск продукції в оптових цінах (товарна продукція) розраховується за формулою:

$ТП = C_{повна} \times (1 + 40/100) + B_M$, де $ТП$ - оптова ціна продукції (без врахування витрат на папір), грн.;

40 - норма прибутковості (рентабельність), %;

$C_{повна}$ - повна собівартість продукції (без врахування витрат на папір) грн.; B_M - витрати на папір, грн.;

Середньоспискова чисельність робітників розраховується за формулою:

$Ч_{сп} = Ч_{ор} \times (1 + 0,2)$, де $Ч_{сп}$ - середньоспискова чисельність виробничого персоналу;

$Ч_{ор}$ — спискова чисельність основних робітників;

0,2 - коефіцієнт, що враховує співвідношення чисельності допоміжних робітників до чисельності основних робітників.

Середньорічний виробіток 1 робітника розраховується за формулою:

$$B = ТП / Ч_{сп},$$

де B - середньорічний виробіток одного робітника, грн.;

$ТП$ - оптова ціна продукції, грн.;

$Ч_{сп}$ - середньоспискова чисельність виробничого персоналу.

Середньорічна заробітна плата 1 робітника розраховується за формулою:

$$З_{сп} = \Phi_{зп} / Ч_{сп},$$

де $З_{сп}$ - середньорічна заробітна плата одного робітника;

$\Phi_{зп}$ — фонд заробітної плати (дорівнює всій зарплаті основних і допоміжних робітників);

$Ч_{сп}$ - середньоспискова чисельність виробничого персоналу.

Витрати на 1 грн. товарної продукції розраховуються за формулою:

B_i - витрати: на одну гривню товарної продукції, грн.;

де B_i - витрати: на одну гривню товарної продукції, грн.;

$C_{повна}$ - повна собівартість продукції з врахуванням витрат папір, грн:

$ТП$ - оптова ціна продукції, грн.

Прибуток по товарній продукції розраховується за формулою:

$$\Pi_{mn} = ТП - C_{повна}$$

де Π_{mn} - прибуток по товарній продукції, грн.;

$ТП$ - оптова ціна продукції, грн.;

$C_{повна}$ - повна собівартість продукції, грн.;

Рентабельність продукції визначається за формулою:

$$P_n = \Pi_{mn} / C_{повна} \times 100,$$

де P_n - рентабельність продукції, %;

Π_{mn} - прибуток по товарній продукції, грн.;

$C_{повна}$ - повна собівартість продукції з врахуванням витрат на матеріал, що задруковується, грн.

Рентабельність основних виробничих фондів розраховується за формулою:

$R_{овф} = \Pi_{mn} / B_{овф} \times 100$ де $R_{овф}$ - рентабельність основних виробничих фондів, %;

Π_{mn} - прибуток по товарній продукції, грн.;

$B_{овф}$ - середньорічна вартість основних виробничих фондів, яка дорівнює балансовій вартості устаткування, грн.

Капіталовкладення дорівнюють вартості основних виробничих фондів (устаткування та транспортних засобів)

Термін окупності визначається за формулою:

$$T_{ок} = B_{оф} / \Pi_{mn}$$

де $T_{ок}$ - термін окупності, роки;

$B_{оф}$ - середньорічна вартість основних виробничих фондів, грн.;

Π_{mn} - прибуток по товарній продукції, грн.

Економічний ефект визначається за формулою:

$$E_{еф} = P1 - B1 = \Pi_{mn} \times 4,7907 - \text{Ваде } E_{еф} - \text{економічний ефект, грн.}$$

$P1$ - вартісна оцінка результатів впровадження заходу за розрахунковий період;

B_t - вартісна оцінка витрат на впровадження заходу (річні амортизаційні відрахування).

Результати розрахунку основних техніко-економічних показників занесено до табл. 5.9.

Таблиця 5.9 - Основні техніко-економічні показники

№ п\п	Показник	Варіант 1	Варіант 2
1	Обсяг випуску продукції, тис. грн	98077	98077
2	Собівартість продукції з урахуванням витрат на папір, тис.грн	92663	86494
3	Прибуток, тис. грн	5414	11583
4	Рентабельність продукції, %	6	13
5	Вартість основних засобів, тис.грн	19326	9391
Термін окупності інвестицій, роки		3,6	0,8

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ IV

В даному розділі було проведено економічний аналіз технологію виготовлення аркушевої продукції цифровим та офсетним способами: друку.

Було пораховано витрати підприємства, включаючи витрати на матеріали, заробітну плату виробничих робітників, витрати на утримування і експлуатацію устаткування, витрати на електроенергію для технологічних потреб, а також витрати на поточний ремонт виробничого устаткування.

Розраховано, що економічні показники виготовлення продукції на цифровому обладнанні значно вищі ніж показники офсетного друку. Насамперед це пов'язано з меншою кількістю операцій, оскільки для цифрового друку відсутня необхідність виготовлення друкарських, форм, а також відсутня операція приладки друку, що економить час друку продукції. На тиражах до 30 тис., що розраховувалися в даній роботі, це грає важливу роль, оскільки багато часу тратиться на настроювання циклу друку. При. Більших тиражах продуктивність неодмінно буде падати, оскільки швидкість друку цифрових систем не зрівняється зі швидкістю офсетного рулонного друку.

Отже після проведених розрахунків можна говори, що струминні рулонні друкарські системи, можна використовувати при виготовленні середніх тиражів газетної продукції (до 30-40 тис.). При чому якість друку на газетному папері не поступається офсету. Для тиражів більше 50 тис. примірників доцільніше розглянути технологію офсетного друку, яка окупить витрати часу і матеріалів на формні процеси, за рахунок більшої швидкості друку.

РОЗДІЛ V

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧИХ МІСЦЬ, ОЦІНКА НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В дипломній роботі досліджувалась та розроблювалась можливість удосконалення газетного виробництва на основі цифрових методів друку. Отже об'єктом аналізу стала друкарня «Мега-Поліграф», яка є частиною видавничої групи «Мега-Прес».

Заснована у 2002 році, друкарня обладнана унікальним устаткуванням для випуску широкої лінійки друкованої продукції на будь-яких видах паперу. На підприємстві встановлено 9 сучасних друкарських машин, сумарна потужність підприємства дозволяє отримувати понад 6 млн відбитків повноколірних газет щодня (1 відбиток - 8 шпальт формату А3). Ефективну роботу підприємства забезпечують також швидкісні лінії зв'язку, устаткування для якісної до друкарської і після друкарської обробки, власна транспортна служба. На підприємстві працює 200 співробітників.

У розділі з охорони праці детально розглянуто правила охорони праці та техніки безпеки для виробничого відділу, оскільки даний технологічний етап є основним в процесі виготовлення продукції.

Сучасні до- і після друкарські процеси (ДіПД) характеризуються експлуатацією нового технологічного обладнання та матеріалів, що значно розширило можливості виготовлення високоякісної поліграфічної продукції, а також сприяло підвищенню рівня продуктивності праці. Впроваджені сучасні технології докорінно змінюють характер праці працівників ДіПДцехів. Але, підприємство, яке стало об'єктом дослідження оснащене технологічним обладнанням, вік якого становить більше десяти років. Застосування обладнання зі значним терміном використання, викликає певні застереження щодо безпеки праці, виробничої санітарії, а також вимагає частого проведення планових і позапланових ремонтних

робіт. Зазвичай саме таке виробниче обладнання через зношеність своїх вузлів та деталей може стати генератором значних рівнів шуму та вібрації, а також джерелом запиленості та забрудненості повітряного середовища виробничих ділянок і цехів.

На працівників поліграфічних підприємств у процесі їх трудової діяльності діє ціла низка несприятливих ризик-факторів, які можуть негативно впливати на їхнє самопочуття та здоров'я, що, відповідно, призводить до зниження продуктивності праці та появи професійних і виробничо-зумовлених захворювань. Оскільки ризик-факторів існує багато, то їх зазвичай поділяють на різні види, залежно від походження: хімічні, фізичні, психофізіологічні. Кожен вид ризик-факторів має власні особливості впливу і може викликати відповідні наслідки.

Експериментально встановлено, що у ДіПД цехах з-поміж різних видів виробничих ризик-факторів найвищий відсоток становлять хімічні ризик-фактори.

У ДіПД цехах до хімічних ризик-факторів переважно належить підвищена забрудненість і запиленість повітря шкідливими речовинами. Несприятлива дія таких ризик-факторів зазвичай проявляється під час виконання певних технологічних процесів.

Проаналізувавши результати атестації робочих місць за умовами праці у ДіПД цехах деяких поліграфічних підприємств міста Києва, ми виявили, що фактичні концентрації застосовуваних хімічних речовин у повітрі робочої зони майже у половині випадків перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК) у 1,2–4,2 рази.

Хімічні ризик-фактори та пов'язані з ними технологічні процеси

№	Хімічний ризик-фактор	Технологічні процеси
1	Аерозолі та леткі компоненти друкарських фарб, лаків, розчинників тощо	Процеси друкування, лакування, сушіння поліграфічної продукції; змивання та розбавлення друкарських фарб

2	Аерозолі проти відмарювальних засобів	Процеси друкування поліграфічної продукції
3	Аерозолі оздоблювальних засобів	Покривання поверхонь поліграфічної продукції бронзувальними й алюмінієвими порошками
4	Паперовий пил	Розрізування паперу, перфорування, висікання, обрізування книжкових і брошурних блоків, механічна обробка корінців книжкових блоків
5	Озон	УФ-сушіння фарб і лаків, активування коронним розрядом поверхні плівкових матеріалів
6	Леткі продукти термодеструкції клеїв, поліетилену, лавсану тощо	Незшивне клейове скріплення книжкових і брошурних блоків, припресування плівки та фольги, пакування поліграфічної продукції в плівку

Крім хімічних виробничих ризик-факторів, на працівників ДіПД цехів також чинять несприятливу дію і фізичні ризик-фактори, до яких відносяться підвищені рівні шуму та вібрації, недостатня освітленість робочих місць, підвищена іонізація повітря (використання нейтралізаторів статичної електрики), інфрачервоне та УФ-випромінювання. Так, суттєвий вплив на стан організму працівників здійснюють високі рівні шуму і вібрації.

У результаті проведених досліджень було виявлено, що ступінь перевищення

рівнів звукового тиску у діапазоні низьких частот (63–250 Гц) становить 3,1–18,2 %,

середніх частот (250–1000 Гц) — 1,2–25,6 %, високих частот (1000–8000 Гц) — 2,7–43,4 %.

Найбільше перевищення гранично допустимого рівня (ГДР) шуму згідно з ДСН 3.3.6–037–99 [6] було зафіксовано на робочих місцях: машиніста касетної фальцювальної машини (на 18,7 %), друкаря газетної

рулонної ротаційної машини (на 16,8 %), друкаря машини флексографічного друку (на 16,3 %); друкаря рулонної ротаційної машини глибокого друку (на 11,2 %), друкаря 4-фарбової аркушевої офсетної машини (на 10,5 %). Здебільшого перевищення рівнів шуму на окремих робочих місцях зумовлено технічними причинами: експлуатацією старого зношеного обладнання, відсутністю систематичного профілактичного ремонту тощо. Розміщення у друкарських цехах різальних і фальцювальних машин та агрегатів незшивного клейового скріплення також значно підвищує інтенсивність звукового тиску на всіх діапазонах спектра. Найвищий рівень звукового тиску був зафіксований у діапазоні високих частот (1000–8000 Гц), і він перевищував ГДР на 10–20 дБ. Перевищенню ГДР звукового тиску сприяла і механічна (штучна) система вентиляції, яка працювала одночасно з технологічним обладнанням.

Як відомо, підвищення робочих швидкостей і потужностей технологічного обладнання спричиняє ріст динамічних навантажень та віброактивність машин.

У ДіПД цехах наявні й психофізіологічні ризик-фактори. До них належать:

- напружена робоча поза (значна кількість технологічних процесів виконується у положенні стоячи);
- фізичні навантаження, що пов'язані з переміщенням працівників для обслуговування великогабаритного обладнання, підійманням та переміщенням напівфабрикатів і готової продукції;
- стереотипні робочі рухи (ручна подача заготовок для здійснення технологічного процесу);
- інтелектуальні навантаження (сприймання сигналів (інформації), їх аналізування, прийняття рішень);
- сенсорні навантаження (переважно навантаження на зоровий аналізатор).

Особливістю трудової діяльності працівників ДіПДцехів поліграфічних підприємств є постійна напруженість зорового аналізатора,

оскільки більшість технологічних процесів щодо виготовлення поліграфічної продукції супроводжується візуальним контролем. Найбільш напруженою для зору є робота з суміщення фарбовідбитків, а також робота, пов'язана з контролем якості на всіх етапах виготовлення поліграфічної продукції. Для створення оптимальних умов зорової роботи, підвищення продуктивності праці, а також якості поліграфічної продукції багато уваги відводять вибору системи штучного освітлення, оскільки працівники вищезгаданих цехів у процесі трудової діяльності зазнають значних зорових навантажень. Як показують результати проведених досліджень, фактичний рівень освітленості на окремих робочих місцях у ДіПД цехах дещо нижчий від вимог галузевих норм.

Висновки.

1. Працівники ДіПД цехів у процесі трудової діяльності зазнають несприятливої дії виробничих ризик-факторів різного походження: хімічних, фізичних, психофізіологічних. Найвищий відсоток становлять хімічні ризик-фактори (48–52 %).

2. До хімічних ризик-факторів переважно належить підвищена забрудненість і запиленість повітря шкідливими речовинами.

3. Серед фізичних ризик-факторів найсуттєвіший вплив на працівників ДіПД цехів здійснюють високі рівні шуму та вібрації.

4. Особливістю трудової діяльності працівників ДіПД цехів поліграфічних підприємств є значні навантаження на зоровий аналізатор, що пов'язано з візуальним контролем якості на всіх етапах виготовлення поліграфічної продукції.

6. Зорові навантаження працівників суттєво залежать від рівня освітленості їх робочих місць. Виявлено нижчі за нормативні рівні освітленості на таких робочих місцях: друкаря газетної ротаційної машини (на 15,2 %), машиніста одно ножевої різальної машини (на 12,7 %), друкаря аркушевої офсетної машини (на 10,5 %) та робочих місцях контролю якості продукції (на 10,5–14,5 %).

7. Аналіз наявних виробничих ризик-факторів на конкретних робочих

місцях уможливить застосування ефективних профілактичних заходів і засобів, спрямованих на обмеження їх несприятливої дії на працівників та зниження ризику появи і розвитку професійних та виробничо зумовлених захворювань.

Відповідно до норм техніки безпеки, вимоги з об'єму та площі приміщення на одного працівника дотримуються.

**Аналіз потенційних небезпек і шкідливих факторів у відділі
друкарської та після друкарської обробки у процесі експлуатації
обладнання та аналіз методів нормалізації умов праці**

В табл. 6.3 наведено основні небезпечні фактори, що виявлено у виробничому відділі друкарської та після друкарської обробки та варіанти їх усунення.

Таблиця 6.3. – Основні небезпечні фактори виробничого відділу

Дільниця	Операція	Небезпечні фактори	
		фізичні	хімічні
Друкарської та післядрукарської обробки	друкування	• електробезпека	• озон
	розрізування	• шум • пил • рухомі частини обладнання	—
	фальцювання	• шум • пил	—
	скріплення на скобу	• шум • пил • рухомі частини обладнання	—

Робота, яку виконують працівники відділу є монотонною, але не має великої ймовірності отримання працівником професійних травм, або нервово-емоційного перевантаження.

Мікроклімат

Робота, що планується виконуватись в даній дільниці, відноситься до категорії 1а. В табл. 6.4 наведені оптимальні значення параметрів мікроклімату для категорії важкості роботи 1а, а також заходи для підтримання норм мікроклімату на території відділу.

Таблиця 6.4 - Оптимальні показники параметрів мікроклімату для роботи 1а згідно

Період року	Нормативні значення			Фактичні значення			Заходи підтримки мікроклімату
	Вологість в %	Швидкість повітря	Температура °C	Вологість в %	Швидкість повітря	Температура °C	
Холодний	40-60	0,1	22-24	40-60	0,2	21-23	Встановити під кожним віконним прорізом радіатори центрального водяного опалення низького тиску по 10 секцій
Теплий	40-60	0,1	23-25	40-60	0,3	23-24	

Рухомі частини обладнання

До шкідливих і небезпечних фізичних факторів при роботі на даній ділянці відноситься наявність рухомих частин обладнання, які представлені у табл. 6.5

Таблиця 6.5 - Небезпека рухомих частин обладнання у відділі та заходи безпеки щодо них

Машина	Небезпечні зони	Заходи	
IDEAL 6550-95EP	Ріжуча частина	Технічні: перевірка справності машини та надійності закріплення ножа. Рухомі частини повинні бути закриті захисними кожухами	Організаційні: проведення інструктажу з техніки безпеки у друкарському цеху та при роботі з рухомими частинами друкарських машин
4БПШ-30/2	Апарат подання скоби	Технічні: швейний апарат повинен бути закритим огороженням з блокуванням	Індивідуальні: спецодяг

Шум

Характеристики шуму обладнання та норми наведено у таблиці 6.6.

Таблиця 6.6. – Значення шуму у виробничому відділі [39]

Xerox DC8000	Océ Jetstream	IDEAL 6550-95EP	4БПШ-30/2	Загальний шум, дБ	
				Норма	Факт.знач.
8	7	22	18	70	55
Запобіжні заходи	Організаційні: розрахування норм шуму та фактичного значення Технічні: Створення малошумних передач та підшипників; застосування звукоізоляції, звукопоглинання, застосування глушників шуму Індивідуальні: використання беруш				

Шум, який проникає в приміщення ззовні, знаходиться в межах норм, завдяки вдалому використанню звуко-поглинаючого залізобетонного

облицювання, звукоізолююча здатність якого складає 44 дБ.

Електронебезпека

Виробничий відділ належить до категорії приміщень без підвищеної небезпеки, також параметри мікроклімату знаходять у межах норми.

Аналіз небезпечних хімічних джерел і шкідливих факторів.

В цифровому струминному друці при заряді барабана за допомогою коронатора заряду, виробляється озон, шкідливий для здоров'я.

Всі шкідливі речовини утворюються під час друкування 1-ї сторінки формату А3 (270 × 420 мм) зі швидкість друку 70 відбитків/хв.

Витрати фарби — 30 г для невсотуючих поверхонь для 1000 відбитків форматом А3 (270 × 420 мм). Оскільки за годину можна друкувати 70х60 = 4200 відбитків, то витрати однієї фарби становлять:

$$m = \frac{30 \times 4200}{1000} = 126 \text{ г};$$

$$m = 1952,6 \text{ г (з урахуванням приладок та змовок)}$$

Добавки, що випаровується має наступні масові співвідношення компонентів:

- Бензол 2,4%;
- Фреон 2,07%;
- Етилбензол 0,8%
- Стирол 4,6%.

Отже маса виділених шкідливих речовин при друці за годину:

- Бензол - 3048 мг;
- Стирол - 1016 мг;
- Фреон: - 2613 мг;
- Етилбензол: - 1524 мг.

Озон утворюється внаслідок електрографічного процесу, і утворюється при роботі коронного заряду, який взаємодіє з фарбою, для регулювання потоку фарби. Нормативне значення виділення озону 1,5 г для одного відбитку. Концентрацію шкідливих речовин в повітрі розрахуємо за формулою:

$$C = \frac{m_{\text{реч.}}}{V_{\text{прим.}}},$$

де приміщення 172,8 м³.

Виділення шкідливих речовин при друці однієї сторінки для об'єма $V_{\text{прим.}}$:

- Озон - 36,5 мг/м³;
- Бензол - 17,64 мг/м³ ;
- Стирол - 5,88 мг/м³;
- Фреон - 15,12 мг/м³
- Етилбензол - 8,82 мг/м³

У таблиці 6.8 наведені характеристики шкідливих речовин в повітрі робочої зони дільниці цифрового друку в перерахунку на одну годину друку.

Таблиця 6.8 - Характеристика шкідливих речовин в 1 друкарській секції за 1 годину друкування

Назва речовини	Концентрація в на друкарській дільниці, мг/м ³	ГДК,мг/м ³	Клас небезпеки	Агрегатний стан
Озон	36,5	0,1	1	П
Бензол	17,64	5	2	П
Стирол	5,88	30	3	П
Фреон	15,12	20	4	Г
Етилбензол	8,82	0,5	3	А

На рис. 6.2. схематично зображена місцева витяжка, показані відстані

від друкарської машини до зонта (h) та поперечний переріз отвору витяжки (F). Відстань до витяжки така, що можемо прийняти коефіцієнт поглинання шкідливих речовин (p) рівним 0,4.

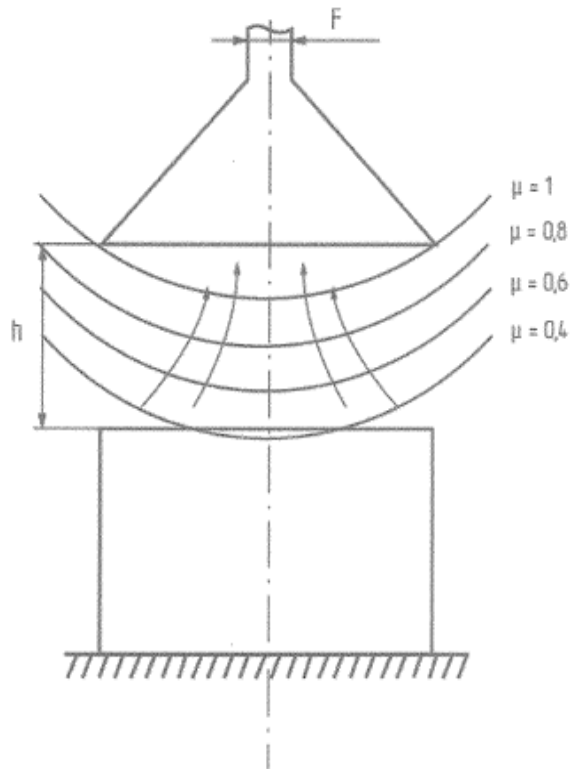


Рис. 6.2. — Схематичне зображення
місцевої витяжки

Розрахуємо концентрацію газів в перерахунку на оксид вуглецю:

$$C = C_1 + C_2 \frac{ГДК_1}{ГДК_2} + C_3 \frac{ГДК_3}{ГДК_4} + \dots + C_n \frac{ГДК_1}{ГДК_n}$$

$$C = 36.5 + 1764 \frac{0,1}{5} + 5.88 \frac{0,1}{30} + 15,12 \frac{0,1}{20} + 8.82 \frac{0,1}{0,5} = 38.71 \text{ мг/м}^3$$

Тобто за годину роботи буде випаровуватись в одній секції 38, мг/м³ газу в перерахунку на озон.

Тому, необхідна кількість повітря для нівелювання дії газів (зниження до показника санітарних норм $C_{гак} = 0,5 \text{ мг/м}^3$) буде становити:

$$L_{v_{прит}} = G / C_{гак} = 38,71 / 0,5 = 77,42 \text{ м}^3/\text{год.}$$

При виході полотна з секції встановлена витяжка-зонтик для відсмоктування небезпечних речовин. При розрахунку місцевої витяжної

вентиляції кількість повітря, що вилучається місцевою витяжною (зонт, панель, шафа) можна порахувати за формулою:

$$L = \alpha \cdot F \cdot v \cdot 3600 (\text{м}^3/\text{год.}),$$

де F - площа поперечного перерізу отвору місцевої витяжки, м^2 ;

v - швидкість руху вилученого повітря в цьому отворі (приймається від 0,5 до 1,7 м/с в залежності від токсичності та леткості газів і парів, що виділяються).

Коефіцієнт поглинання шкідливих речовин $\alpha = 0,4$;

$$L = 0,4 \cdot 0,12 \cdot 0,5 \cdot 3600 = 86,4 \text{ м}^3/\text{год для кожного відсмоктувача.}$$

Отже, за допомогою місцевих вентиляцій, ми: нівелюємо вплив шкідливих речовин на організм робітника, при постійному знаходженні в друкарському цеху та максимальному навантаженні друкарської машини. ГДК описаних речовин у повітрі робочих зон відповідає нормам.

Освітлення

Приміщення знаходиться на першому поверсі, вікна виходять на північний схід. На території підприємства запроектовано 4 віконних отвори розміром 1,5х1,8 м. Тип ламп, що використовується - ЛДД.

В табл. 5.8 наведено норми штучного і природного освітлення на дільниці.

Таблиця 5.8 - Норми штучного і природного освітлення згідно [38]

Характеристика зорових робіт	Найменш. розмір об'єкта розпізнавання, мм	Розряд зорової роботи	Під розряд зорової роботи	Штучне освітлення		Природне освітлення		Сумішене освітлення			
				Освітленість, лк		КПО, %					
				при комбінованому освітленні	при загальному освітленні	верхньому чи комбінованому освітл.	при боковому освітленні	при верхньому чи комб. освітл.	при бок. м осв.		
Сер. точності	0,5-1	IV	а	750	300	4	1,5	2,4	0,4		
			б	500	200						
			в	400	200						
			г	300	150						

Пожежонебезпека

В табл. 6.9 наведено параметри пожежонебезпеки приміщення виробничого відділу та заходи щодо протипожежної безпеки

Таблиця 6.9. – Параметри пожежобезпеки

Категорія приміщення	Категорія В: перебувають горючі та важкогорючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини та матеріали, а також речовини і матеріали які здатні при взаємодії з водою, киснем, повітрям та одне з одним тільки горіти. Ці матеріали: фарба, папір, розчинники, тверді матеріали.
Способи гасіння пожежі	стаціонарні установки, які призначені для гасіння пожеж на початкових стадіях їх виникнення, заправляються піною та парою; ручні – пінні вогнегасники та ручні пожежні сповіщувачі
Заходи при виявленні пожежі	<ul style="list-style-type: none"> - негайно сповістити про це в пожежну службу телефоном за номером 101; - задіяти систему оповіщення про пожежу; - організувати відключення мереж електро- і газопостачання, технологічного устаткування, систем вентиляції і кондиціонування повітря; - припинити всі роботи, не пов'язані із заходами щодо евакуації людей і ліквідації пожежі; - вжити заходів до евакуації людей; - сповістити про пожежу керівника чи організації його працівника, що заміняє; - приступити до гасіння пожежі засобами які є в наявності; - при можливості організувати евакуацію мат. цінностей з небезпечної зон, визначити місця їхнього складування і забезпечити їхню охорону.

Розрахуємо кількість датчиків LifeSOSSM-3S(Тип: безпроводний; Тип сенсора: Фотоелектричний; Температурний діапазон: 0°C - +70 °C; площа охоплення 20 м²; габаритні розміри: діаметр 100мм, висота 48 мм. Датчик розрахований на безперервну цілодобову роботу, кріпиться безпосередньо до стелі):

Площа кімнати складає 48 м². Даний датчик сповіщення охоплює площу 20 м². Радіус кола, яке охоплює датчик сповіщення складає:

$$R = \sqrt{\frac{s}{\pi}};$$

$$R= 2,5\text{м}; D=5,04 \text{ м.}$$

Відстань між датчиками для повного охоплення складатиме $2,2/3,5$ м.

Отже для повного охоплення потрібно $8/3,5 = 2,3(3)$; $6/3,5 = 1,7(2)$; На всю кімнату потрібно 6 датчиків.

Кількість вогнегасників розраховується з норми 1 вогнегасник кожного типу на 50 м^2 . Всього 1 шт, так як площа відділу складає 48 м^2 .

Приміщення знаходиться на першому поверсі будівлі. Запроектовано один евакуаційний вихід. Згідно вимогам, висота походу на евакуаційному

Шляху повинна бути не менше 2 м, ширина - не менше 1 м. В приміщенні: висота - 3,6 м, ширина - 1,5 м. На евакуаційному шляху відсутні: гвинтові сходи; розсувні підйомні двері, турнікети, технологічні комунікації, що відповідає вимогам ШИП 21-01-97 [40].

Значення основних параметрів шляхів евакуації та їх норми приведені у табл. 6.10.

Таблиця 6.10 - Характеристики та норми еваковиходів

Параметр	Фактичне значення	Норма
Висота дверних прорізів	2,2 м	2,2 м
Ширина дверних прорізів	0,89 м	1,5 м
Ширина коридору	2 м	2 м
Число виходів із коридору	2	2
Ширина маршу сходів	1 м	1 м
Висота поруччя сходів	1 м	1 м

6.3 Заходи з ергономіки та технічної естетики

В табл. 6.11 показано застосування кольорів на території відділу. Кольори регламентуються згідно з ГОСТ 12.4.026-76 [4].

Таблиця 6.11 - Основні кольори, які застосовуються на території підприємства

№ п/п	Колір	Застосування
1	Червоний колір	позначення протипожежних засобів та абсолютної (негайної) зупинки, лампочки "стоп", важелі термінового включення або аварійної зупинки обладнання, трубопроводи гарячої води, пари,
2	Жовтий колір	фарбування небезпечної зони устаткування, низько розташовані конструкції, рухомі деталі обладнання, огороження рухомих
3	Синій колір	служить для інформації, фарбування вказівних знаків.
4	Білий колір	використовують для позначення межі проїздів, проходів, місць складування.

Світло-салатовий, сірий кольори приміщень створюють оптимальне робоче середовище, що значно підвищує ефективність природного і штучного освітлення,

саме тому стеля та стіни на території типографії помальовані саме в ці кольори.

Висновки до розділу V

У даному розділі було розглянуто основні загальнообов'язкові відомості організації охорони праці на підприємстві з виготовлення газетної продукціїцифровим способом друку, розглянуто характеристики та умови правильної табезпечної експлуатації. Також розроблено план виробничого цеху та наведеноїого основні характеристики. Розглянуто та оцінено небезпечні та шкідливівиробничі фактори на запроектованому підприємстві та розроблено заходищодо нормалізації та оптимізації умов праці при виконанні робіт, розробленозаходи з пожежної безпеки, а також з ергономіки та технічної естетики.

ВИСНОВКИ

У магістерській дисертації були проведені дослідження та порівняння друкарських технічних характеристик газетних відбитків, що виготовлені традиційним офсетним та цифровим методами тиражування.

Проведено патентний пошук та визначено основні напрямки розвитку газетного виробництва пов'язаного з цифровими методами друку. Були визначені об'єктивні та суб'єктивні показники за якими зручно проводити порівняння якості друку досліджуваних технологій. Для отримання даних про якість цифрового друку розроблений тестовий відбиток, що містить необхідні елементи і шкали контролю. Проведена підбірка газетних видань за період 2місяці для оцінювання якості офсетного друку.

На основі аналізу процесу виготовлення газетної продукції та порівняння показників якості були отримані результати, що дають змогу говорити про можливість застосування цифрового друку як технології для виготовлення газетних видань з високою якістю та швидкістю.

Проведено розрахунки необхідних витратних матеріалів, розрахунки завантаження обладнання та трудомісткості виконання технологічних операцій виготовлення газетної продукції цифровим способом друку.

Розроблено план виробничого відділу друкарської та після друкарської обробки та розглянуто основні загальнообов'язкові відомості з організації охорони праці на території відділу.

Розраховано повну собівартість продукції, рентабельність продукції та прибуток підприємства для офсетного і цифрового способу друку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. С.Ф. Гавенко, З.М. Сельменська, Л.Й. Кулік, М.Назаро Технологія газетно-журнального виробництва // Технологія газетного виробництва. Частина 1. — Львів: Українська академія друкарства, 2009. — 304 с.
2. Газетне виробництво України / Ю.С. Баранич, М.В. Сірик, Ю. Фенько// Технологія і техніка друкарства. — 2011. — № 4. — С. 168-179 .
3. Владимир Филин. Современные технологии полиграфии // КомпьюАрт.— 2002. — № 6.— С. 135-150
4. Брукс Д. Цифровое будущее газет // PrintWeek. — 2005. — №21.— С. 111
5. Источники дополнительной прибили в газетной печати [Електроннийресурс] / Publish. Режим доступа : http://www.publish.ru/articles/200704_4411840, вільний. - з екрану. - рос. мова.
6. ЭндрюТриббют. Цифровая печать газет — направление будущего? //Publish— 2008. — № 7. — С. 59-62.
7. Цифровой рынок: рабо \тать или зарабатывать? [Електронний ресурс] /Издательскийдом Предприниматель. Режим доступа :http://www.idpr.ni/projects/prmtbiznes/arhiv_atext_b671111, вільний. - з екрану. -рос. мова.
8. Перспективи розвитку цифрового друку [Електронний ресурс] /Соруман. Режим доступа : <http://www.coryuman.ru/mdex/sitemenu/32>, вільний. — зекрану. - укр. мова.
9. ХайдиТоливер-Нигро. Технологии печати: учеб. Пособие для вузов. /ХайдиТоливер-Нігро; Переклад з анг. Н. Романова — М. Принт-Медиа: 2006. -232 с.
10. Осознанная газетная необходимость [Електронний ресурс] / Publish.Режим доступа : http://www.publish.ru/articles/201304_20013003, вільний. — зекрану. - рос. мова.
11. Charlotte Janischewski. Newspaper printing continues it's revolution //Newspapers & Technology — 2011 — № 7.— P. 34-45
12. Киппхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. /

Г.Кипхан. - М. : МГУП, 2003. - 1280 с.

13. Пат. 2377353 Германия, МПК7 D21 Н 19/36, В 41 М 5/00. 1. Способи і методи виготовлення цифрової друкованої газети / Джей Си Сонг, Сен Янг; патентообладатель Інтернзшнл Пзйпа Кампани. - заявл. 24.05.07 ; опубл. 27.12.09.

14. Пат. 2377353 США, МПК7 D21 Н 19/36, В 41 М 5/00. 2. Струминний друк для газетних медіа / Жаенг Жиюй, Грей Росс Т., Уиппл Узсли Л.; патентообладатель Налко Компани. - заявл. 25.10.05 ; опубл. 20.11.10.

15. Пат. 2404206 Польща, МПК7 D21 Н 19/36, В 41 М 5/00. 3. Безперервний потік системи струминного друку / Луиджи Стринга; патентообладатель Де Ла Рю Жиори С.А. - заявл. 29.03.96 ; опубл. 20.03.00.

16. Пат. 2146622 США, МПК7 В 41 М 3/00, В 41 L39/00, В 41 F33/00.

4. Глянцевий папір для струминного друку / Луиджи Стринга; патентообладатель Де Ла Рю Жиори С.А. - заявл. 29.03.2011 ; опубл. 20.03.2012.

17. Пат. 2377353 США, МПК7 D21 Н 19/36, В 41 М 5/00. 5. Система струминного друку для офсету / Джей Си Сонг, Сен Янг; патентообладатель Інтернзшнл Пзйпа Кампани. - заявл. 24.05.06 ; опубл. 27.12.07.

18. Избицкий З. Новый подход к диагностике офсетных печатных машин / З. Избицкий, Е. Мхитарова, Г. Силин // Полиграфия. - 2001. - №5. - С.45-50.

19. Лихачев В.В. Метрология и стандартизация. Часть 2. Квалиметрия печатного изображения. Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУП «Мир книги», 1998.

20. Хомякова К.В. Разработка методики оценки качества цифровой печати: дис. ... канд. техн. наук : 05.02.13 / К.В. Хомякова - Москва, 2006. - 169 с.

21. Tetsuya I. Improvement proposals on. ISO/IEC 15775 test charts for copier and printer outputs / IS&T's NIP 16: International conference on digital printing technologies. - 2000. - P. 643-645.

22. TKSJetLeader 1500 [Електронний ресурс] / TK.SUSA. Режим доступу : <http://www.tksiisa.com/tksusa/products/jetleader1500.pdf>, вільний. - з екрану. - англ. мова.

23. Océ JetStream1500 [Електронний ресурс] / OCE USA. Режим доступу : <http://www.oceusa.com/>, вільний. - з екрану, - англ. мова.

24. Н.Р Т300 [Електронний ресурс] / НР. Режим доступу :<http://li20195.www2.hp.com/V2/GetPDF.aspx/4AA3-9396ENW.pdf>, вільний. – з екрану. — англ. мова.

25. KBA RotaJET76 [Електронний ресурс] / КВА. Режим доступу :<http://www.kba.com/gb/news/detail/article/new-rotajet-76-digital-print-from-the-offset-experts/back/49/>, вільний. - з екрану. - англ. мова.

26. KodakVersamark500 [Електронний ресурс] / GraphicResource. Режим доступу : http://www.graphicresourceinc.com/Kodak_Versamark_DPS.html, вільний. - з екрану. - англ. мова.

27. Технология полиграфии. Управление технологическим процессом по изготовлению растровых цветоделенных изображений, пробных и тиражных оттисков. Часть 7. Получение пробных оттисков непосредственно по цифровым данным: ISO12647-7:2007. — [Чинний від 2013-07-19]. — 22 с.

28. Харитонов А.Г. Сравнительный анализ аналоговых и цифровых технологий для выработки и применения технологических решений, обеспечивающих восстановление и утилизацию текстов архивных документов /А. Г. Харитонов, Н.А. Ткаченко. -М. : ВНИИДАД, 2012.-51 с.

29. Buczynski L. Special print quality problems of ink jet printers / L.Buczynski// NIP13: International Conference on Digital Printing Technologies /Seattle, Washington, 1997. - 848 p.

30. Стефанов С. Качество печатной продукции / С. Стефанов. - М. :Репроцентр, 2005. - 76 с.

31. X-RiteDensiEye 100 [Електронний ресурс] / DaliComputer. Режим доступу: <http://www.dalicom.ru/>, вільний. - з екрану. - укр. мова.

32. Нормы расхода материалов на полиграфических предприятиях. - М.:Книжная палата, 2003. - 45 с.

33. Нормы витрат матеріалів на процеси оздоблювання поліграфічної продукції. : УНДИПП ім. Т.Шевченка, 2005. -38 с.

34. Величко О. Мі Видавничо-поліграфічна справа: Практикум з проектування і розрахунку технологічних і виробничих процесів: навч. посіб. /О.

М. Величко. - К. : ВПЦ «Київський університет», 2009. - 520 с.

35. Левин Ю.С. Производственные процессы в полиграфии: Проектирование и расчет / Ю.С. Левин, В.А. Матвеев, К-Д. Мудрих. - М. :Книга, 1985. - 320 с.

36. Демчук Г.В., Демчук Т.В., Мамонов Ю.П. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в дипломних проектах для студентів Видавничо-поліграфічного інституту. - К. :НТУУ «КПІ», 2012. - 54 с.

37. Отопление, вентиляция и кондиционирование: СНИП 2.04.05-91. - [Чинний від 1996-06-27]. - 89 с.

38. Естественное и искусственное освещение: СНИП 11-4-79. - [Чинний від 1979-06-27]. - 56 с.

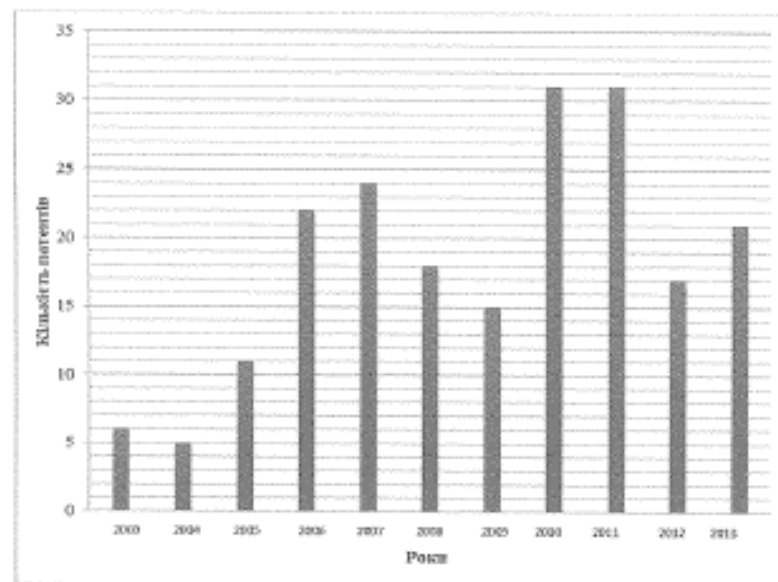
39. Шум. Общее требование безопасности: ГОСТ 12.1.003-83. — [Чинний від 1974-07-01].- 12 с.

40. Пожарная безопасность зданий и сооружений: СНИП 21-01-97. -[Чинний від 1998-01-01]. - 38 с.

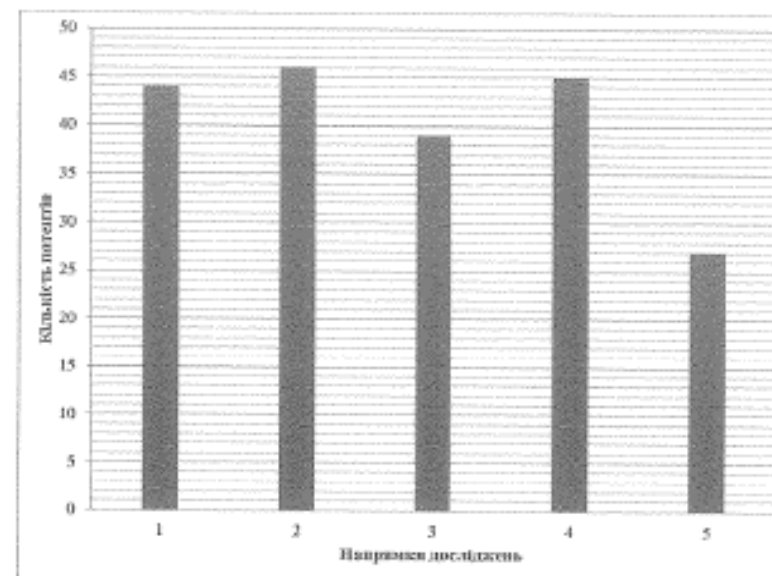
41. Котляревський Я.В. Методичні рекомендації по розрахунку економічної частини магістерської дисертації для студентів спеціальностей "Технологія поліграфічного виробництва" та "Технологія автоматизованої обробки текстової і графічної інформації. — К.: НТУУ «КПІ» - 24 с.

ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ

Динаміка публікації патентів

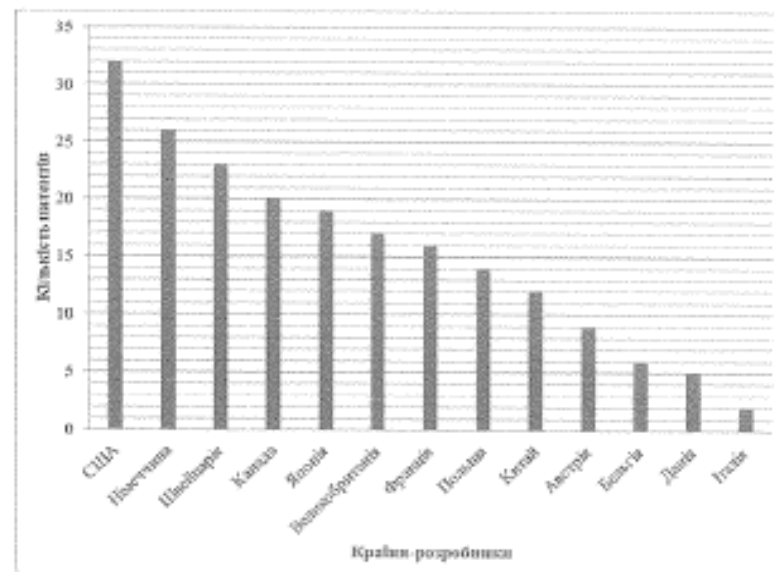


Розподіл патентів за тематикою



- 1 — технології цифрового газетного друку; 2 — устаткування для цифрового газетного друку;
3 — фарби для цифрового друку; 4 — електронні та інтернет-орієнтовані видання газетних медіа;
5 — Методи і засоби випуску газет цифровим друком

Розподілення за країнами-виробниками

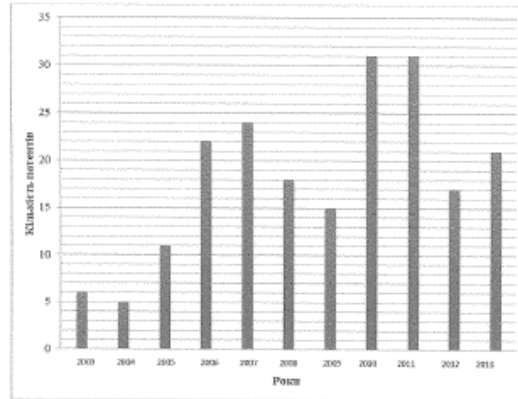


					Оптимізація газетного виробництва на основі виробництва цифрового друку		
Зн. Досл.	№ докум.	Держ.	Досл.	1. Розподіл поточних та тематичних	Дат.	Маса	Розподіл
Розроб.	Видання А В	Держ.	Досл.	2. Розподіл поточних за країною-розробником			
Перед.	Видання А В	Держ.	Досл.	3. Визначення пріоритетів поточних			
7 квітня					Архів 1		Архів 6
Н. квітня				НТУУ "КПІ" ІВТ	до 17-8м		

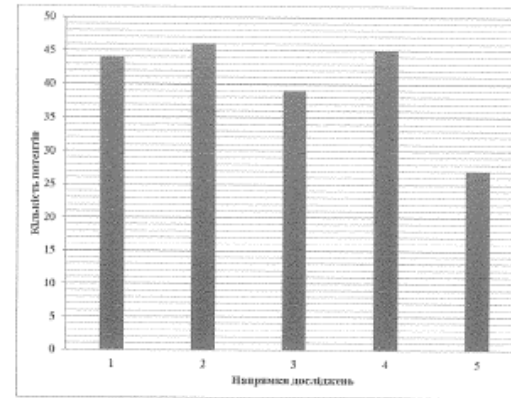
НТУУ «ПІ» ВП

зр СТ-8М

Динаміка публікації патентів

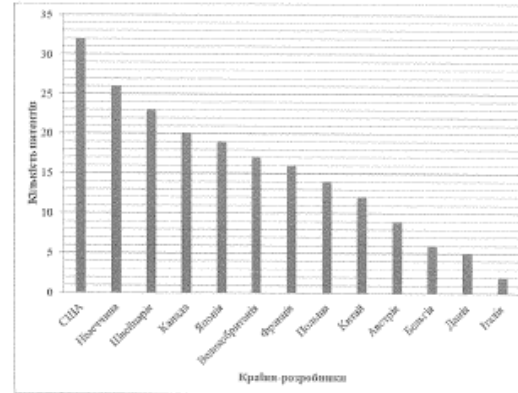


Розподіл патентів за тематикою



1 — технології цифрового газетного друку; 2 — устаткування для цифрового газетного друку;
3 — фарби для цифрового друку; 4 — електронні та інтернет-орієнтовані видання газетних медіа;
5 — Методи і засоби випуску газет цифровим друком

Розподілення за країнами-виробниками

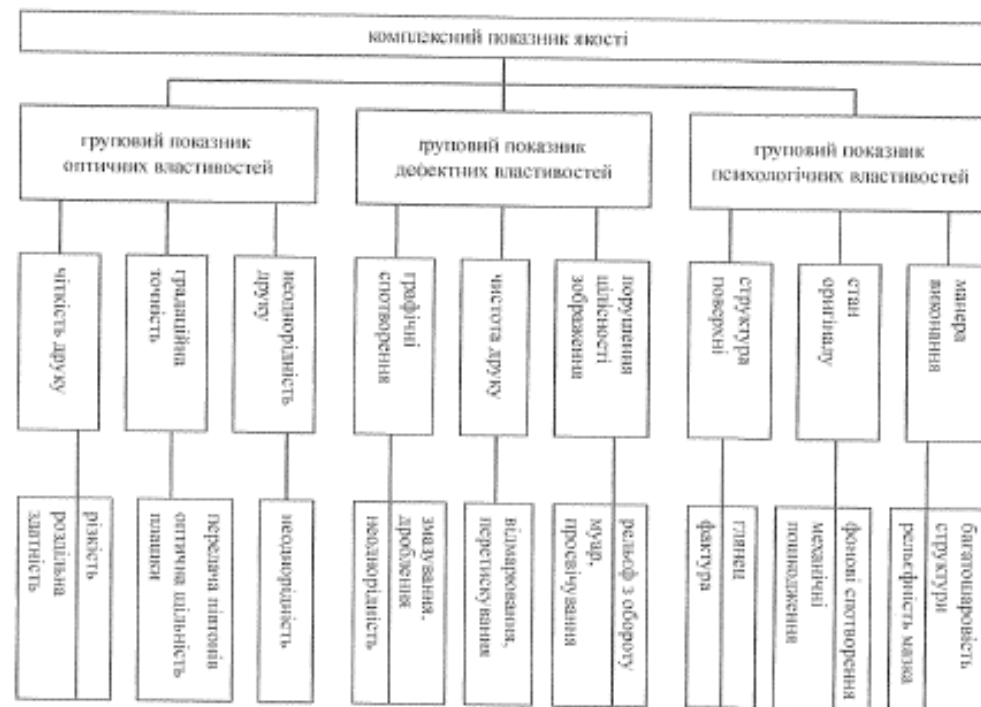


Оптимізація газетного виробництва на основі виробництва цифрового друку							
Дія	Лист	№ докум.	Підп.	Дато	1. Розробка технологій за тематикою	Дія	Результат
Розроб	Виробництво А.В.	5/1			2. Розподіл технологій за країнами-виробниками		
Перед	Виробництво А.В.				3. Вибір технологій публікації газетних медіа		
1 квітня						Діагност	Діагност
11 квітня							
Діагност	Виробництво А.В.				НТУУ "ІПІГ" НАН України	зр. СТ-844	

Алгоритм комплексної оцінки якості друку

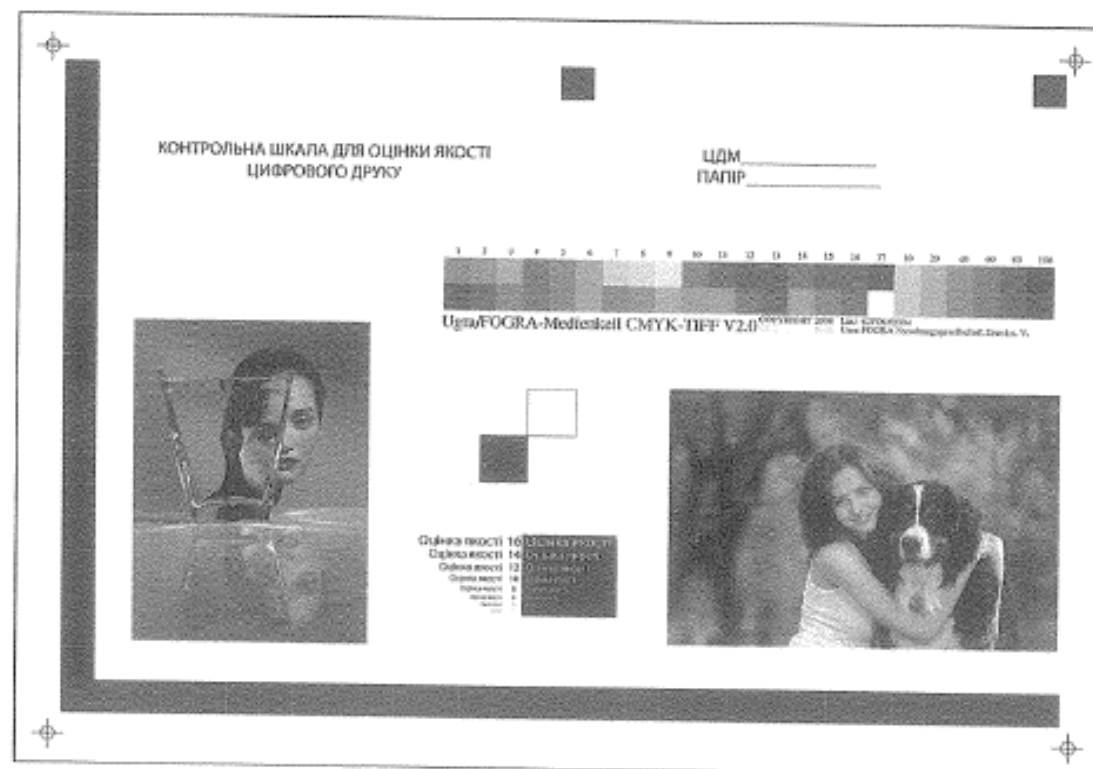


Ієрархічна структура властивостей друкованого зображення



Оптимізація засобами виробництва на основі оброблення цифрових даних			
Зм.	Лист	№ докум.	Дата
Розроб.	Виконав.	Перев.	Г. випуску
Н. комп.	Завод	Вироб.	Відп.
1. Алгоритм комплексної оцінки якості друку			
2. Ієрархічна структура властивостей друкованого зображення			
Архив 2		Архив 5	
НТУУ «ХПІ» ВП			
гр. СТ-81н			

Тестовий файл для комплексної оцінки якості цифрового друку

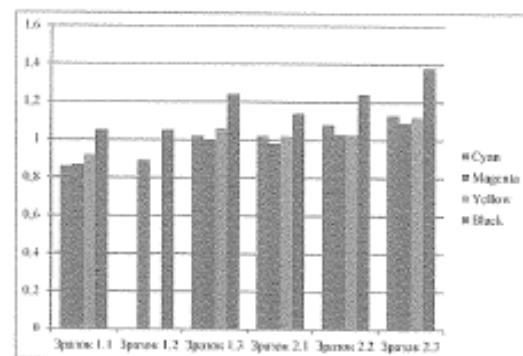


Газетний примірник для комплексної оцінки якості офсетного друку

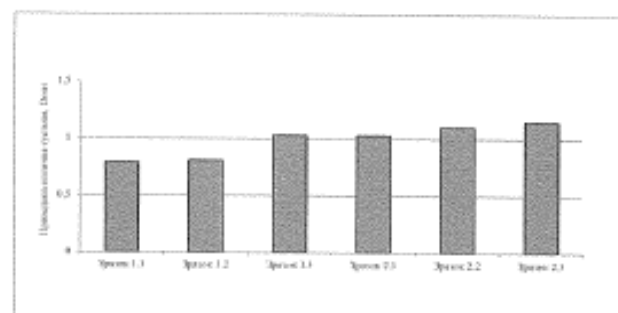


					Оптимізація газетного виробництва на основі впровадження шрифтового друку			
					1. Тестовий файл для комплексної оцінки якості шрифтового друку 2. Газетний примірник для комплексної оцінки якості офсетного друку	Лист	Маса	Масштаб
Зм	Лист	№ докум	Дод	Дод				
Розроб	Дизайнер А.В.							
Перев	Начальник відділу							
Г. конгр								
						Аркуш 3		Аркуш 6
Н. конгр					НТУУ "КПІ" ВІР	зр СТ-81м		
Завд	Корисенко Р.В.							

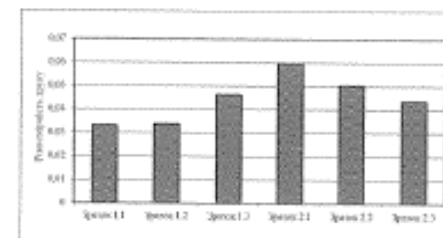
Графік залежності оптичної густини



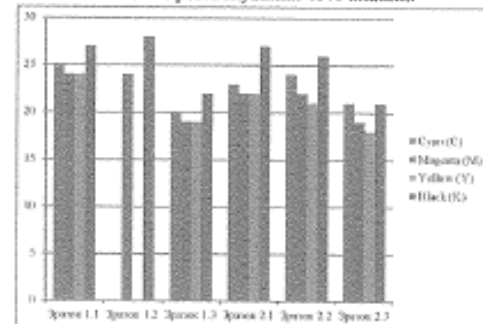
Графік залежності до приведеної оптичної густини



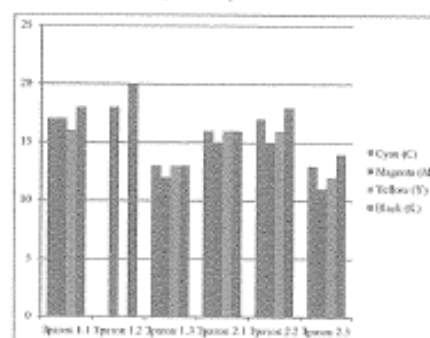
Графік показників рівномірності друку



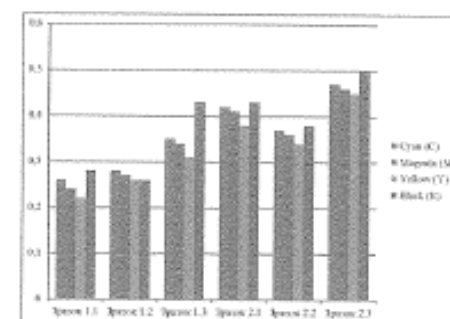
Значення розгнітування 40% палітки



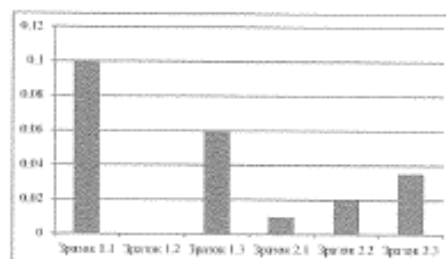
Значення розгнітування 80% палітки



Графік показників коефіцієнта контрасту



Максимальне несуміщення фарб



Оптимізація газетного виробництва на основі впровадження цифрового друку								
Діагност	Асистент	№ документації	Діагност	Дата		1. Графік показників коефіцієнта контрасту	Діагност	Маса
Розроб	Асистент А.В.					2. Графік залежності до приведеної оптичної густини		Максимум
Перевірка	Асистент А.В.					3. Максимальне несуміщення фарб		
Г. комп'ютер						4. Графік залежності оптичної густини		
						5. Графік показників рівномірності друку		
						6. Значення розгнітування 40% палітки		
Н. комп'ютер								
Зроб	Асистент А.В.							
ІНТУ "КІП" ВП						ар. СТ-83н		

